ZARYS
CYNEMATYKI CIECZY.

NAPISAŁ

H. Jewniewicz.

(Dokończenie) [1].

Z równań (75) i (76) łatwo wyprowadzamy że

$$\left.\begin{array}{l} H_x = \dfrac{du}{dx},\quad H_y = \dfrac{dv}{dy},\quad H_z = \dfrac{dw}{dz} \\ G_{yz} = \dfrac{dv}{dz} + \dfrac{dw}{dy},\quad G_{zx} = \dfrac{dw}{dx} + \dfrac{du}{dz},\quad G_{xy} = \dfrac{du}{dy} + \dfrac{dv}{dx} \end{array}\right\} \ldots (77),$$

a więc warunek (2) ciągłości cieczy może być jeszcze wyrażony równaniem:

$$H_x + H_y + H_z = 0 \;\ldots\ldots\; (78);$$

z którego wnioskujemy, że suma względnych przedłużeń, w jakichbądź trzech wzajemnie prostopadłych kierunkach, jest równą zeru. Lecz suma takich trzech względnych przedłużeń równa się *względnemu objętościowemu rozszerzeniu*, a więc *podczas ruchu cieczy nie zachodzi zmiana w objętości elementów ciecz składających*.

Mając wyrazy (77) dla odkształceń elementu cieczy, możemy teraz wykazać, że ilości λ, μ i ν przedstawiają rzuty na osie względnej kątowej prędkości obrotu elementu.

Rzeczywiście jeżeli przesunięcia elementu położonego w punkcie (x, y, z), w chwili t będą u dt, v dt, w dt, w takim razie przesunięcia elementu położonego, w tymże czasie, w punkcie $x + dx$, $y + dy$ i $z + dz$ będą:

$$u\,dt + \left(\frac{du}{dx}dx + \frac{du}{dy}dy + \frac{du}{dz}dz\right)dt,$$

$$v\,dt + \left(\frac{dv}{dx}dx + \frac{dv}{dy}dy + \frac{dv}{dz}dz\right)dt,$$

$$w\,dt + \left(\frac{dw}{dx}dx + \frac{dw}{dy}dy + \frac{dw}{dz}dz\right)dt.$$

W tych ostatnich wyrażeniach, możemy dziewięć pochodnych $\frac{du}{dx}$, $\frac{du}{dy}$, etc. za pomocą wzorów (7) i (77), wyrazić przez dziewięć ilości λ, μ, ν, $H_x \ldots$, $G_{yz}, \ldots$ i otrzymać dla względnych przesunięć drugiego elementu następujące wzory:

$$\left[H_x dx + \tfrac{1}{2} G_{xy} dy + \tfrac{1}{2} G_{xz} dz\right] dt + (\mu\, dz - \nu\, dy)\, dt,$$

$$\left[H_y dy + \tfrac{1}{2} G_{yz} dz + \tfrac{1}{2} G_{xy} dx\right] dt + (\nu\, dx - \lambda\, dz)\, dt,$$

$$\left[H_z dz + \tfrac{1}{2} G_{zx} dx + \tfrac{1}{2} G_{yz} dy\right] dt + (\lambda\, dy - \mu\, dx)\, dt.$$

Z tych wzorów widzimy, że względne przesunięcie elementu cieczy powinno być uważane jako wypadkowe z przesunięć, spowodowanych odkształceniem tego elementu (wyrazy zależne od H i G) i z przesunięcia, którego rzuty na osie współrzędnych są:

$$(\mu\, dz - \nu\, dy)\, dt,\quad (\nu\, dx - \lambda\, dz)\, dt \quad \text{i} \quad (\lambda\, dy - \mu\, dx)\, dt.$$

Sam kształt tych ostatnich wyrażeń, zgodny z wzorami *Eulera*, dla rzutów na osie przesunięcia obrotowego ciała sztywnego, pokazuje, że ilości λ, μ i ν przedstawiają względne prędkości obrotu cieczy.

[1]) Por. zesz. lipcowy Przegl. Techn. z r. b., str. 149.

Wzorom (75) i (76) możemy nadać kształt inny, przez zamianę w nich pochodnych $\frac{du}{dm}$, $\frac{du}{dn}$ etc. na wyrażenia im równe, a mianowicie $\frac{du}{dm}$ na $\frac{du}{dx}\cos(mx) + \frac{du}{dy}\cos(my) + \frac{du}{dz}\cos(mz)$ etc. Wzory te są:

$$H_m = \frac{du}{dx}\cos^2(mx) + \frac{dv}{dy}\cos^2(my) + \frac{dw}{dz}\cos^2(mz) + \left(\frac{dw}{dy} + \frac{dv}{dz}\right)\cos(my)\cos(mz) + \left(\frac{du}{dz} + \frac{dw}{dx}\right)\cos(mz)\cos(mx) + \left(\frac{dv}{dx} + \frac{du}{dy}\right)\cos(mx)\cos(my) \;\ldots\ldots\; (79).$$

$$G_{mn} = 2\frac{du}{dx}\cos(mx)\cos(nx) + 2\frac{dv}{dy}\cos(my)\cos(ny) + 2\frac{dw}{dz}\cos(mz)\cos(nz) + \left(\frac{dw}{dy} + \frac{dv}{dz}\right)\left[\cos(my)\cos(nz) + \cos(mz)\cos(ny)\right] + \left(\frac{du}{dz} + \frac{dw}{dx}\right)\left[\cos(mz)\cos(nx) + \cos(mx)\cos(nz)\right] + \left(\frac{dv}{dx} + \frac{du}{dy}\right)\left[\cos(mx)\cos(ny) + \cos(my)\cos(nx)\right] \ldots (80).$$

Porównywając wzór (38) ze wzorem (79) i mając przytem na uwadze wzór (54) znajdujemy że

$$\frac{dV}{ds} = H_s \quad \text{i} \quad \frac{V}{\sigma_s} = H_s \;\ldots\ldots\; (81).$$

Mnożąc zaś równanie (16) przez λ, μ, ν i biorąc ich sumę otrzymujemy:

$$\frac{B}{m}(\lambda\Delta\lambda + \mu\Delta\mu + \nu\Delta\nu) = \Omega\left(\frac{D\Omega}{dt} - H_s\right) \;\ldots\; (82).$$

Równanie to dla cieczy doskonałej daje

$$\frac{D\Omega}{dt} = H_s \;\ldots\ldots\ldots\; (83)$$

i wskazuje że *prędkość obrotowa elementu cieczy doskonałej wzrasta, podczas ruchu tego elementu, gdy on rozciąga się w kierunku osi obrotu i naodwrót, prędkość ta maleje, gdy element ściska się w kierunku osi.*

To ostatnie twierdzenie wypowiedzianem było wyżej, jako następstwo równania (18).

8. Przypuszczając istnienie układów *powierzchni przecięć poprzecznych, równikowych i południkowych*, możemy uważać te powierzchnie jako *układ krzywolinijnych współrzędnych*, najwłaściwszy dla badań różnych przypadków ruchu cieczy. Ażeby wyprowadzić równania ruchu cieczy w takich krzywolinijnych współrzędnych, niech w ogóle będą ξ, η i ζ kierunkami normalnych do tych powierzchni, przecięciem się wzajemnem których chcemy określać położenie punktów w przestrzeni. Ponieważ powierzchnie te przecinają się wzajemnie zawsze pod kątem prostym, więc trzy kierunki ξ, η i ζ, w każdym punkcie tworzą układ trzech prostych wzajemnie prostopadłych.

Oznaczmy przez V_ξ, V_η i V_ζ rzuty na te kierunki prędkości V, w takim razie będziemy mieli

$$\left.\begin{array}{l} u = V_\xi\cos(\xi, x) + V_\eta\cos(\eta, x) + V_\zeta\cos(\zeta, x) \\ v = V_\xi\cos(\xi, y) + V_\eta\cos(\eta, y) + V_\zeta\cos(\zeta, y) \\ w = V_\xi\cos(\xi, z) + V_\eta\cos(\eta, z) + V_\zeta\cos(\zeta, z) \end{array}\right\} \ldots (84).$$

Przedłużenie względne H_ξ w kierunku ξ, według wzoru (75), jest:

$$H_\xi = \frac{du}{d\xi}\cos(\xi, x) + \frac{dv}{d\xi}\cos(\xi, y) + \frac{dw}{dz}\cos(\xi, z).$$

Wprowadzając w to wyrażenie, zamiast u, v, w, ich wartości z równań (84) i opuszczając, dla skrócenia pisowni, w wyrazach $\cos(\xi, x)$, $\cos(\xi, y)$ etc. znak cos, znajdziemy:

$$H_\xi = (\xi x)\left[(\xi x)\frac{dV_\xi}{d\xi} + (\eta x)\frac{dV_\eta}{d\xi} + (\zeta x)\frac{dV_\zeta}{d\xi} + V_\xi\frac{d(\xi x)}{d\xi} + V_\eta\frac{d(\eta x)}{d\xi} + V_\zeta\frac{d(\zeta x)}{d\xi}\right]$$

$$+(\xi y)\left[(\xi y)\frac{dV_\xi}{d\xi} + \quad . \quad . \quad . \quad . \quad + V_\xi\frac{d(\xi y)}{d\xi} + \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .\right]$$

$$+(\xi z)\left[(\xi z)\frac{dV_\xi}{d\xi} + \quad . \quad . \quad . \quad . \quad + V_\xi\frac{d(\xi z)}{d\xi} + \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .\right]$$

Mając na uwadze że ξ, η i ζ są wzajemnie prostopadłe, a także wzory dla głównych promieni krzywizny i wzory *Dupina*, znajdujemy że:

$$\left.\begin{aligned} H_\xi &= \frac{dV_\xi}{d\xi} - \frac{V_\eta}{R_{\eta\xi}} - \frac{V_\zeta}{R_{\zeta\xi}} \\ H_\eta &= \frac{dV_\eta}{d\eta} - \frac{V_\zeta}{R_{\zeta\eta}} - \frac{V_\xi}{R_{\xi\eta}} \\ H_\zeta &= \frac{dV_\zeta}{d\zeta} - \frac{V_\xi}{R_{\zeta\xi}} - \frac{V_\eta}{R_{\eta\zeta}} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (85),$$

a więc warunek ciągłości cieczy, w krzywolinijnych współrzędnych przedstawia się tak:

$$\frac{dV_\xi}{d\xi} + \frac{dV_\eta}{d\eta} + \frac{dV_\zeta}{d\zeta} - \frac{V_\xi}{\sigma_\xi} - \frac{V_\eta}{\sigma_\eta} - \frac{V_\zeta}{\sigma_\zeta} = 0 \quad . \quad . \quad . \quad (86),$$

gdzie $\frac{1}{\sigma_\xi}$ etc. są sferyczne krzywizny powierzchni współrzędnych.

Postępując tak samo, jak przy wyprowadzeniu wzorów (85), znajdziemy że:

$$\left.\begin{aligned} (\xi x)\frac{du}{d\eta} + (\xi y)\frac{dv}{d\eta} + (\xi z)\frac{dw}{d\eta} &= \frac{dV_\xi}{d\eta} + \frac{V_\eta}{R_{\xi\eta}} \\ (\eta x)\frac{du}{d\xi} + (\eta y)\frac{dv}{d\xi} + (\eta z)\frac{dw}{d\xi} &= \frac{dV_\eta}{d\xi} + \frac{V_\xi}{R_{\eta\xi}} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad (87).$$

Biorąc sumę tych ostatnich równań, na zasadzie wzoru (76), otrzymamy:

$$\left.\begin{aligned} G_{\xi\eta} &= \frac{dV_\xi}{d\eta} + \frac{dV_\eta}{d\xi} + \frac{V_\xi}{R_{\eta\xi}} + \frac{V_\eta}{R_{\xi\eta}} \\ G_{\eta\zeta} &= \frac{dV_\eta}{d\zeta} + \frac{dV_\zeta}{d\eta} + \frac{V_\eta}{R_{\zeta\eta}} + \frac{V_\zeta}{R_{\eta\zeta}} \\ G_{\zeta\xi} &= \frac{dV_\zeta}{d\xi} + \frac{dV_\xi}{d\zeta} + \frac{V_\zeta}{R_{\xi\zeta}} + \frac{V_\xi}{R_{\zeta\xi}} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad (88).$$

Odejmując zaś pierwsze z równań (87) od drugiego i zamieniając w nich $\frac{du}{d\xi}$ na $\frac{du}{dx}(\xi x) + \frac{du}{dy}(\xi y) + \frac{du}{dz}(\xi z)$ etc. otrzymamy:

$$\frac{dV_\eta}{d\xi} - \frac{dV_\xi}{d\eta} + \frac{V_\xi}{R_{\eta\xi}} - \frac{V_\eta}{R_{\xi\eta}} = \left(\frac{dw}{dy} - \frac{dv}{dz}\right)(\zeta x) + \left(\frac{du}{dz} - \frac{dw}{dx}\right)(\zeta y) +$$

$$+ \left(\frac{dv}{dx} - \frac{du}{dy}\right)(\zeta z) = 2[\lambda(\zeta x) + \mu(\zeta y) + \nu(\zeta z)] = 2\Omega_\zeta$$

a więc mamy wzory:

$$\left.\begin{aligned} 2\Omega_\xi &= \frac{dV_\zeta}{d\eta} - \frac{dV_\eta}{d\zeta} + \frac{V_\eta}{R_{\eta\zeta}} - \frac{V_\zeta}{R_{\eta\zeta}} \\ 2\Omega_\eta &= \frac{dV_\xi}{d\zeta} - \frac{dV_\zeta}{d\xi} + \frac{V_\zeta}{R_{\xi\zeta}} - \frac{V_\xi}{V_{\zeta\xi}} \\ 2\Omega_\zeta &= \frac{dV_\eta}{d\xi} - \frac{dV_\xi}{d\eta} + \frac{V_\xi}{R_{\eta\xi}} - \frac{V_\eta}{R_{\xi\eta}} \end{aligned}\right\} \text{[1]} \quad . \quad . \quad . \quad (89).$$

Jeżeli za współrzędne powierzchni przyjmiemy powierzchnie przecięć poprzecznych, równikowe i południkowe, w takim razie, zlewając kierunek ξ z kierunkiem S, η z j i ζ z r, będziemy mieli:

$$V_\xi = V, \quad V_\eta = V_\zeta = 0, \quad \Omega_\eta = \Omega, \quad \Omega_\xi = \Omega_\zeta = 0$$

a więc, z równań (85) otrzymujemy:

$$H_s = \frac{dV}{ds}, \quad H_j = -\frac{V}{R_{sj}}, \quad H_r = -\frac{V}{R_{sr}} \quad . \quad . \quad . \quad (90);$$

z równań (86)

$$\frac{dV}{ds} - \frac{V}{\sigma_s} = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (91);$$

z równań (88)

$$G_{sj} = \frac{dV}{dj} + \frac{V}{R_{js}}, \quad G_{jr} = 0, \quad G_{rs} = \frac{dV}{dr} + \frac{V}{R_{rs}} \quad . \quad . \quad . \quad (92)$$

i nakoniec z równań (89)

$$2\Omega = \frac{dV}{dr} - \frac{V}{R_{rs}} \quad \text{i} \quad 0 = -\frac{dV}{dj} + \frac{V}{R_{js}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (93).$$

W szczególnych, nie nader skomplikowanych przypadkach ruchu cieczy, często można przewidzieć kształt powierzchni przecięć poprzecznych, równikowych i południkowych, i bez pomocy rachunku, określić główne promienie krzywizny tych powierzchni. W takich właśnie przypadkach wyprowadzone powyżej wzory mogą być bardzo użytecznemi.

Porównywając między sobą wzory, wyprowadzone dla układu prostolinijnych współrzędnych, ze wzorami w układzie krzywolinijnych współrzędnych, łatwo zauważymy że wzorom

$$H_x = \frac{du}{dx}, \quad H_y = \frac{dv}{dy} \quad \text{i} \quad H_z = \frac{dw}{dz}$$

odpowiadają wzory (85); wzorom

$$G_{yz} = \frac{dv}{dz} + \frac{dw}{dy}, \quad G_{zx} = \frac{dw}{dx} + \frac{du}{dz}, \quad G_{xy} = \frac{du}{dy} + \frac{dv}{dx}$$

odpowiadają wzory (88), i nakoniec wzorom

$$2\lambda = \frac{dw}{dy} - \frac{dv}{dz}, \quad 2\mu = \frac{du}{dz} - \frac{dw}{dx} \quad \text{i} \quad 2\nu = \frac{dv}{dx} - \frac{du}{dy}$$

odpowiadają wzory (89).

Jeżeli teraz w wyrażeniach

$$\frac{dw}{dy} - \frac{dv}{dz}, \quad \frac{du}{dz} - \frac{dw}{dx} \quad \text{i} \quad \frac{dv}{dx} - \frac{du}{dy}$$

zastąpimy przenośne prędkości u, v, w na obrotowe λ, μ, ν, otrzymamy wyrażenia

$$\frac{d\nu}{dy} - \frac{d\mu}{dz}, \quad \frac{d\lambda}{dz} - \frac{d\nu}{dx} \quad \text{i} \quad \frac{d\mu}{dx} - \frac{d\lambda}{dy} \quad . \quad . \quad . \quad (A)$$

którym, w układzie krzywolinijnych współrzędnych, będą odpowiadać wyrażenia wchodzące w drugich częściach wzorów (89), gdy w tych ostatnich także zrobimy zamianę przenośnych prędkości V_ξ, V_η i V_ζ na obrotowe Ω_ξ, Ω_η i Ω_ζ.

[1] Wzory (85), (86) i (88) można znaleść w *Leçons sur les coordonnées curvilignes, par Lamé.*

I tak wyrażeniom (A) odpowiadają w krzywolinijnych współrzędnych wyrażenia:

$$\frac{d\Omega_\zeta}{d\eta}-\frac{d\Omega_\eta}{d\zeta}+\frac{\Omega_\eta}{R_{\zeta\eta}}-\frac{\Omega_\zeta}{R_{\eta\zeta}},\quad \frac{d\Omega_\xi}{d\zeta}-\frac{d\Omega_\zeta}{d\xi}+\frac{\Omega_\zeta}{R_{\xi\zeta}}-\frac{\Omega_\xi}{R_{\zeta\xi}}\quad \text{i}$$

$$\frac{d\Omega_\eta}{d\xi}-\frac{d\Omega_\xi}{d\eta}+\frac{\Omega_\xi}{R_{\eta\xi}}-\frac{\Omega_\eta}{R_{\xi\eta}}\quad \ldots\ldots (B).$$

Lecz wyrażenia (A), pomnożone przez $-2B$, dają nam rzuty na osie x, y, z siły oporu hydraulicznego (wzory 12), a więc i wyrażenie (B) pomnożone przez $-2B$ powinny przedstawić rzuty na kierunki ξ, η i ζ siły tegoż oporu.

Mając wyrażenia dla rzutów na osie ξ, η i ζ siły oporu hydraulicznego, równania ruchu cieczy, w krzywolinijnych współrzędnych napiszą się tak:

$$\left.\begin{aligned} F_\xi-\frac{1}{m}\frac{dp}{d\xi}+2\frac{B}{m}\left[\frac{d\Omega_\eta}{d\zeta}-\frac{d\Omega_\zeta}{d\eta}+\frac{\Omega_\zeta}{R_{\eta\zeta}}-\frac{\Omega_\eta}{R_{\zeta\eta}}\right]&=\frac{DV_\xi}{dt}\\ F_\eta-\frac{1}{m}\frac{dp}{d\eta}+2\frac{B}{m}\left[\frac{d\Omega_\zeta}{d\xi}-\frac{d\Omega_\xi}{d\zeta}+\frac{\Omega_\xi}{R_{\zeta\xi}}-\frac{\Omega_\zeta}{R_{\xi\zeta}}\right]&=\frac{DV_\eta}{dt}\\ F_\zeta-\frac{1}{m}\frac{dp}{d\zeta}+2\frac{B}{m}\left[\frac{d\Omega_\xi}{d\eta}-\frac{d\Omega_\eta}{d\xi}+\frac{\Omega_\eta}{R_{\xi\eta}}-\frac{\Omega_\xi}{R_{\eta\xi}}\right]&=\frac{DV_\zeta}{dt}\end{aligned}\right\}\ldots.(94),$$

gdzie

$$\left.\begin{aligned} F_\xi&=X(\xi x)+Y(\xi y)+Z(\xi z)\\ F_\eta&=X(\eta x)+Y(\eta y)+Z(\eta z)\\ F_\zeta&=X(\zeta x)+Y(\zeta y)+Z(\zeta z)\end{aligned}\right\}\quad \ldots (95).$$

Pozostaje tylko określić znaczenia pochodnych $\frac{DV_\xi}{dt}$ etc., wchodzących w równania (94). Jak nam wiadomo

$$\frac{Du}{dt}=\frac{du}{dt}+\frac{du}{dx}u+\frac{du}{dy}v+\frac{du}{dz}w.$$

Lecz $\frac{du}{dx}=H_x$, $\frac{du}{dy}=\frac{1}{2}G_{xy}-\nu=\frac{1}{2}G_{xy}-\Omega_z$ i $\frac{du}{dz}=\frac{1}{2}G_{zx}+\Omega_y$

jak to wypada ze wzorów (7) i (77), a więc

$$\frac{Du}{dt}=\frac{DV_x}{dt}=\frac{dV_x}{dt}+H_xV_x+(\tfrac{1}{2}G_{xy}-\Omega_z)V_y+(\tfrac{1}{2}G_{zx}+\Omega_y)V_z.$$

Temu ostatniemu wyrażeniu odpowiada, w krzywolinijnych współrzędnych, wyrażenie

$$\frac{DV_\xi}{dt}=\frac{dV_\xi}{dt}+H_\xi.V_\xi+(\tfrac{1}{2}G_{\xi\eta}-\Omega_\zeta)V_\eta+(\tfrac{1}{2}G_{\zeta\xi}+\Omega_\eta)V_\zeta.$$

Wprowadzając zamiast G, H, Ω ich wartości, ostatecznie, dla rzutów na kierunki ξ, η, ζ przyśpieszenia siły bezwładności, otrzymujemy następujące wzory:

$$\left.\begin{aligned} \frac{DV_\xi}{dt}&=\frac{dV_\xi}{dt}+\frac{dV_\xi}{d\xi}V_\xi+\frac{dV_\xi}{d\eta}V_\eta+\frac{dV_\xi}{d\zeta}V_\zeta+\frac{V_\eta^2}{R_{\xi\eta}}+\frac{V_\zeta}{R_{\xi\zeta}}-\\ &\qquad -V_\xi\left(\frac{V_\eta}{R_{\eta\xi}}+\frac{V_\zeta}{R_{\zeta\xi}}\right)\\ \frac{DV_\xi}{dt}&=\frac{dV_\eta}{dt}+\frac{dV_\eta}{d\xi}V_\xi+\frac{dV_\eta}{d\eta}V_\eta+\frac{dV_\eta}{d\zeta}V_\zeta+\frac{V_\zeta^2}{R_{\eta\zeta}}+\frac{V_\xi^2}{R_{\eta\xi}}-\\ &\qquad -V_\eta\left(\frac{V_\zeta}{R_{\zeta\eta}}+\frac{V_\xi}{R_{\xi\eta}}\right)\\ \frac{DV_\zeta}{dt}&=\frac{dV_\zeta}{dt}+\frac{dV_\zeta}{d\xi}V_\xi+\frac{dV_\zeta}{d\eta}V_\eta+\frac{dV_\zeta}{d\zeta}V_\zeta+\frac{V_\xi^2}{R_{\zeta\xi}}+\frac{V_\eta^2}{R_{\zeta\eta}}-\\ &\qquad -V_\zeta\left(\frac{V_\xi}{R_{\xi\zeta}}+\frac{V_\eta}{R_{\eta\zeta}}\right)\end{aligned}\right\}(96).$$

Przyjmując, zamiast kierunków ξ, η, ζ, kierunki s, j, r, otrzymamy

$$\frac{DV_\xi}{dt}=\frac{dV_s}{dt}=\frac{dV}{dt}+V\frac{dV}{ds};\quad \frac{dV_j}{dt}=\frac{V^2}{R_{js}};\quad \frac{DV_r}{dt}=\frac{V^2}{R_{rs}}.$$

Równania zaś ruchu cieczy będą:

$$\left.\begin{aligned} F_s-\frac{1}{m}.\frac{dp}{ds}+2\frac{B}{m}\left[\frac{d\Omega}{dr}-\frac{\Omega}{R_{rj}}\right]&=\frac{dV}{dt}+V\frac{dV}{ds}\\ F_j-\frac{1}{m}.\frac{dp}{dj}&=\frac{V^2}{R_{js}}\\ F_r-\frac{1}{m}.\frac{dp}{dr}+2\frac{B}{m}\left[-\frac{d\Omega}{ds}+\frac{\Omega}{R_{sj}}\right]&=\frac{V^2}{R_{rs}}\end{aligned}\right\}\ldots.(97).$$

9. Dotychczas wyprowadzaliśmy wnioski, dotyczące własności ruchu cieczy, z równań różniczkowych ruchu, z równań określających geometryczną zależność między różnymi elementami ruchu i z równań określających odkształcenia elementów cieczy. Wszystkie te równania miały ten ogólny charakter, że były *równaniami różniczkowemi.* W powyższych więc ustępach daliśmy zarys *różniczkowej części cynematyki cieczy.* Oprócz tej części, cynematyka musi zawierać i część drugą — *całkową*, wyprowadzającą wnioski z takich równań, które powinny być uważane jako całki, wskazanych wyżej, równań różniczkowych.

Z powodu nieumiejętności naszej całkowania równań ruchu, w ogólnym przypadku, ta druga część cynematyki prawie nie istnieje.

Mamy tylko dość ogólne równania, wyprowadzone dla prędkości u, v, w, przez *Stokesa* [1]), a później przez *Helmholtza* [2]), na które to równania musimy zwrócić uwagę szanownych czytelników naszych.

Wprowadźmy zamiast funkcyj u, v, w, cztery nowe funkcye L, M, N, P, które, dla wszystkich punktów przestrzeni, przez ciecz zajętą, czyniłyby zadość następującym trzem równaniom:

$$\left.\begin{aligned} u&=\frac{dP}{dx}+\frac{dN}{dy}-\frac{dM}{dz}\\ v&=\frac{dP}{dy}+\frac{dL}{dz}-\frac{dN}{dx}\\ w&=\frac{dP}{dz}+\frac{dM}{dx}-\frac{dL}{dy}\end{aligned}\right\}\quad \ldots (98).$$

Że zaś dla określenia czterech funkcyj L, M, N, P mamy tylko trzy powyższe równania, możemy więc wprowadzić jeszcze warunek, ażeby funkcye L, M, N, dla wszystkich punktów przestrzeni, przez ciecz zajętą, czyniły zadość równaniu

$$\frac{dL}{dx}+\frac{dM}{dy}+\frac{dN}{dz}=0\quad \ldots\ldots (99).$$

Zapominając, na czas niejakiś, że względne objętościowe rozszerzenie cieczy musi być równem zeru, oznaczmy rozszerzenie to przez Θ i szukajmy jego wartości, z równań (98).

$$\Theta=\frac{du}{dx}+\frac{dv}{dy}+\frac{dw}{dz}=\frac{d^2P}{dx^2}+\frac{d^2P}{dy^2}+\frac{d^2P}{dz^2},$$

a więc mamy

$$\Delta P=\Theta=-4\pi\left(\frac{-\Theta}{4\pi}\right)\quad \ldots\ldots (a).$$

Pierwsze z równań (7) daje

$$2\lambda=\frac{d^2M}{dx\,dy}-\frac{d^2L}{dy^2}-\frac{d^2L}{dz^2}+\frac{d^2N}{dx\,dz}$$

$$=-\left(\frac{d^2L}{dx^2}+\frac{d^2L}{dy^2}+\frac{d^2L}{dz^2}\right)+\frac{d}{dx}\left(\frac{dL}{dx}+\frac{dM}{dy}+\frac{dN}{dz}\right)$$

[1]) *Stokes*, Cambr. Trans. Vol. IX. 1849.

[2]) *Helmholtz*. Crelle. Bd. 55. 1858.

czyli

$$\Delta L = -2\lambda = -4\pi\left(\frac{\lambda}{2\pi}\right)$$

a więc równania (7) mogą być zastąpione następującemi:

$$\left.\begin{aligned}\Delta L &= -4\pi\left(\frac{\lambda}{2\pi}\right)\\ \Delta M &= -4\pi\left(\frac{\mu}{2\pi}\right)\\ \Delta N &= -4\pi\left(\frac{\nu}{2\pi}\right)\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \text{(b)}.$$

Takie równania różniczkowe jak (a) i (b), napotykamy w teoryi elektryczności i w innych działach fizyki matematycznej.

W teoryi elektryczności, naprzykład, równanie $\Delta L = -4\pi\left(\frac{\lambda}{2\pi}\right)$ wskazuje, że L jest potencyałem masy elektrycznej, mającej, w danym punkcie przestrzeni, gęstość równą wartości, jaką dla tego punktu przybiera funkcya $\frac{\lambda}{2\pi}$. Tak samo, M jest potencyałem masy elektrycznej mającej gęstość równą $\frac{\mu}{2\pi}$ etc.

Równaniom (a) i (b), jak wiadomo, możemy zadość uczynić, następującemi potrójnemi całkami:

$$\left.\begin{aligned}P &= -\frac{1}{4\pi}\iiint \frac{\Theta'}{r}\,dx'\,dy'\,dz'\\ L &= +\frac{1}{2\pi}\iiint \frac{\lambda'}{r}\,dx'\,dy'\,dz'\\ M &= +\frac{1}{2\pi}\iiint \frac{\mu'}{r}\,dx'\,dy'\,dz'\\ N &= +\frac{1}{2\pi}\iiint \frac{\nu'}{r}\,dx'\,dy'\,dz'\end{aligned}\right\} \quad \ldots \text{(100)}.$$

W całkach tych r przedstawia wzajemną odległość dwóch punktów (x, y, z) i (x′ y′ z′) przestrzeni, przez ciecz zajętą, to jest

$$r = \sqrt{(x-x')^2 + (y-y')^2 + (z-z')^2} \quad \ldots \text{(101)}.$$

Współrzędne x, y, z pierwszego z tych punktów uważane są jako ilości stałe, przy całkowaniu wskazanem w tych równaniach; współrzędne zaś x′, y′, z′ są to *bieżące współrzędne przestrzeni*. Potrójne całki powinny być wzięte po całej przestrzeni przez ciecz zajętą. Nakoniec Θ′, λ′, μ′ ν′ są to znaczenia jakie przybierają funkcye Θ, λ, μ, ν dla cząsteczki cieczy, w punkcie (x′, y′, z′) położonej.

A że dla wszystkich punktów przestrzeni przez ciecz zajętej funkcya Θ′ równa się zeru, mamy więc P = 0 i

$$\left.\begin{aligned}u &= \frac{dN}{dy} - \frac{dM}{dz}\\ v &= \frac{dL}{dz} - \frac{dN}{dx}\\ w &= \frac{dM}{dx} - \frac{dL}{dy}\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \text{(102)}.$$

Równanie (99), po wprowadzeniu zamiast L, M, N ich wartości zrównań (100), daje

$$\iiint\left[\lambda'\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dx} + \mu'\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dy} + \nu'\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dz}\right] dx'.dy'.dz' = 0,$$

ale z równania (101) widzimy, że

$$\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dx} = -\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dx'}, \quad \frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dy} = -\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dy'} \quad \text{i} \quad \frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dz} = -\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dz'},$$

możemy więc ostatnie równanie przedstawić jak następuje:

$$\iiint\left(\lambda'\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dx'} + \mu'\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dy'} + \nu'\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dz'}\right) dx'.dy'.dz' = 0$$

albo

$$\iiint\left[\frac{d\left(\frac{\lambda'}{r}\right)}{dx'} + \frac{d\left(\frac{\mu'}{r}\right)}{dy'} + \frac{d\left(\frac{\nu'}{r}\right)}{dz'}\right] dx'\,dy'\,dz' -$$

$$-\iiint \frac{1}{r}\left(\frac{d\lambda'}{dx'} + \frac{d\mu'}{dy'} + \frac{d\nu'}{dz'}\right) dx'\,dy'\,dz' = 0.$$

Ostatnia z potrójnych całek tego równania jest równą zeru, w skutek równania (8), a pierwsza, za pomocą wzoru (9), może być zastąpioną przez całkę podwójną, wziętą na całej powierzchni ciecz ograniczającej. Mamy więc równanie

$$\iint \frac{1}{r}\left[\lambda'\cos(N', x) + \mu'\cos(N', y) + \nu'\cos(N', z)\right] dS' = 0,$$

gdzie N′ oznacza kierunek normalnej do elementu dS′ granicznej powierzchni.

Z powodu że to ostatnie równanie powinno mieć miejsce jednocześnie z równaniem:

$$\iint\left[\lambda'\cos(N'x) + \mu'\cos(N'y) + \nu'\cos(N'z)\right] dS' = 0,$$

powinniśmy przyjąć że

$$\lambda'\cos(N', x) + \mu'\cos(N', y) + \nu'\cos(N', z) = \Omega'\cos(j', N') = 0 \ldots (103)$$

to jest że albo Ω′ = 0, albo cos(j′, N′) = 0.

To ostatnie równanie powinno mieć miejsce dla wszystkich cząsteczek cieczy, na granicznych powierzchniach położonych, a więc *cząsteczki takie, albo nie powinny mieć ruchu wirowego, albo muszą się obracać każda na około osi, leżącej na płaszczyznie stycznej do tej powierzchni, na której ona jest położoną.*

Wprowadźmy teraz w równanie (102), zamiast L, M, N ich wartości z równań (100), i mając na uwadze że

$$\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dx} = -\frac{1}{r^2}\cdot\frac{dr}{dx} = -\frac{1}{r^2}\cdot\frac{x-x'}{r} = +\frac{1}{r^2}\cos(r, x) \text{ etc.},$$

gdzie kierunek dodatni r liczymy w stronę od punktu (x, y, z) do punktu (x′, y′, z′), otrzymamy wyrażenia:

$$\left.\begin{aligned}u &= \frac{1}{2\pi}\iiint\frac{\Omega'}{r^2}[\cos(ry)\cos(j'z) - \cos(rz)\cos(j'y)]dx'dy'dz'\\ v &= \frac{1}{2\pi}\iiint\frac{\Omega'}{r^2}[\cos(rz)\cos(j'x) - \cos(rx)\cos(j'z)]dx'dy'dz'\\ w &= \frac{1}{2\mu}\iiint\frac{\Omega'}{r^2}[\cos(rx)\cos(j'y) - \cos(ry)\cos(j'x)]dx'dy'dz'\end{aligned}\right\} (104)$$

Takie wyrażenia dla funkcyj u, v, w, jako sumy nieskończenie wielkiej liczby nieskończenie małych wyrazów, pozwalają nam uważać i te funkcye u, v, w jakoby złożone każda z nieskończenie wielkiej liczby nieskończenie małych części. Nazywając jedną z tych części przez δu, δv, δw, dla każdej z trzech funkcyj, otrzymamy równania:

$$\left.\begin{aligned}\delta u &= \frac{1}{2\pi}\frac{\Omega'}{r^2}[\cos(ry)\cos(j'z) - \cos(rz)\cos(j'y)]dx'dy'dz'\\ \delta v &= \frac{1}{2\pi}\frac{\Omega'}{r^2}[\cos(rz)\cos(j'x) - \cos(rx)\cos(j'z)]dx'dy'dz'\\ \delta w &= \frac{1}{2\pi}\frac{\Omega'}{r^2}[\cos(rx)\cos(j'y) - \cos(ry)\cos(j'x)]dx'dy'dz'\end{aligned}\right\} \ldots (105)$$

Z których najpierw wypada, że

$$\delta u \cos(rx) + \delta v . \cos(ry) + \delta w . \cos(rz) = 0 \quad . . . (106)$$

i $$\delta u \cos(j'x) + \delta v . \cos(j'y) + \delta w . \cos(j'z) = 0 \quad . . . (107).$$

Jeżeli więc wypadkową nieskończenie małych części $\delta u, \delta v, \delta w$ nazwiemy przez δq, to równania (106) i (107) pokazują, że ta wypadkowa jest jednocześnie prostopadłą jak do osi obrotu cząsteczki w punkcie (x', y', z') położonej, tak i do prostej r łączącej tę ostatnią cząsteczkę z punktem (x, y, z).

Podnosząc zaś równania (105) do drugiej potęgi i biorąc ich sumę, znajdujemy

$$\delta q = \sqrt{(\delta u)^2 + (\delta v)^2 + (\delta w)^2} = \frac{dx'.dy'.dz}{2\pi r^2} \Omega' \sin(j'.r) \quad . . . (108).$$

Z tego ostatniego równania wypada, że *element cieczy w punkcie* (x', y', z') *położony, działa na cząsteczkę cieczy w punkcie* (x, y, z) *położonej, nadając jej prędkość* δq. *Prędkość ta, co do jej wielkości, jest wprost proporcyonalną do objętości* dx'. dy'. dz' *i prędkości kątowej* Ω' *działającego elementu, a także wstawie kąta, utworzonego przez kierunki* j' *i* r *i odwrotnie proporcyonalną do drugiej potęgi odległości* r. *Kierunek zaś tej prędkości jak powiedzianem było, jest prostopadły do płaszczyzny, przechodzącej przez kierunki* r *i* j'.

Przenośna prędkość V cząsteczki, w punkcie (x, y, z) położonej, jest wypadkową z prędkości δq, nadanych tej cząsteczce przez wszystkie elementy cieczy.

Prawo powyższe, według którego element cieczy, posiadający ruch wirowy, nadaje popęd jakiej bądź cząsteczce cieczy, zmuszając ją do ruchu przenośnego, jest toż samo według którego działa element prądu elektrycznego na biegun magnesu, przy czem kierunek j osi obrotu elementu odgrywa rolę kierunku prądu, a kątowa prędkość obrotu — natężenia tego prądu.

O REGULOWANIU ROZDZIAŁU PARY U PAROWOZÓW.

Drogi żelazne używają po większej części, a szczególniej u nas i w Cesarstwie, parowozów o dwóch cylindrach rozłożonych symetrycznie względem osi parowozu z suwakami pojedynczemi *Mayera*. Podwójne, ekspansyjne suwaki nie znalazły przy parowozach wielkiego zastosowania, albowiem ekspansya, chociaż nie w tak znacznych granicach, osiąga się tu za pomocą odpowiedniego ustawienia mechanizmu kierowniczego, z tego więc względu mówić zamierzam wyłącznie o regulowaniu rozdziału pary za pomocą suwaków pojedynczych, a gdyby się komuś zdarzyło mieć do czynienia z suwakami ekspansyjnymi, to dolny (rozdzielczy) suwak ustawi zupełnie w ten sam sposób, jak gdyby był tylko pojedynczy, a górny (ekspansyjny) powinien zamykać dopływ pary do skrzynki dolnego suwaka po przebieżeniu przez tłok, jak naprzód tak w tył, dróg jednakowych, żądanej długości.

Przed przystąpieniem do regulowania rozdziału pary, należy uprzednio sprawdzić: czy długości drążków mimośrodowych są jednakowe, i czy — przy środkowem położeniu kierownika, kamienie kulisowe znajdują się na środku kulis.

Jeżeli długości drążków mimośrodowych są rozmaite, to należy koniecznie je przetoczyć i doprowadzić do wymiarów jednakowych, konstrukcyą maszyny przepisanych. Jeżeli zaś, przy ustawieniu kierownika na środku, oba kamienie kulisowe są na jedną miarę wyżej lub niżej środków kulis, to skróceniem lub podłużeniem drąga kierownika doprowadzamy je do właściwego położenia. Praktycznie uskutecznia się to w ten sposób: ustawiwszy kierownik zupełnie naprzód, przepychamy parowóz i obserwujemy największe oddalenia kamieni od środków kulis, poczem czynimy to samo, przepychając parowóz w tył, z ustawionym kierownikiem zupełnie ku tyłowi, a połowa różnicy tych odległości da nam miarę o ile należy skrócić lub podłużyć drąg kierownika, albo jeszcze łatwiej, ustawiwszy kierownik *na środku największych oddaleń kamieni kulisowych*, które odpowiadają prawie pionowym położeniom korby koła od strony obserwowanej kulisy, wyjmujemy bolec łączący drąg kierownika z korbą wału kulisowego i przesuwamy kierownik na środek podziałki, podtrzymując drąg aby nie zawadził o korbę wału kulisowego, wtedy, oddalenie się środka otworu w drągu od środka otworu w korbie wału da nam miarę skrócenia lub podłużenia drąga. Środki kamieni i kulisy odnajdujemy i odznaczamy przed złożeniem mechanizmu, a środki największych oddaleń kamieni otrzymamy, dzieląc na pół odległość środków kamieni przy położeniach kierownika zupełnie naprzód i w tył, kiedy odpowiednie korby kołowe stoją pionowo, to jest ta korba z której strony odległość kamienia mierzymy. Jeżeli zaś kamienie ustawione są w kulisach nie jednakowo względem ich środków, to należy je doprowadzić do jednakowego położenia i postąpić potem z drągiem, jak było wyżej powiedzianem. Różna wysokość kamieni może być spowodowaną: wydłużeniem się wieszadeł utrzymujących kulisę lub kamień, niewłaściwem umocowaniem konsolki utrzymującej te wieszadła lub wreszcie zgięciem się jednej lub obu korb wału kulisowego, co wszystko daje się łatwo sprawdzić i doprowadzić do stanu normalnego.

Przygotowawszy parowóz w ten sposób, przystępujemy do regulowania samego rozdziału pary jednym z trzech używanych, dość różniących się między sobą, sposobów, dążących jednak do wspólnego celu, a mianowicie — do otrzymania możliwie jednostajnych napełnień cylindrów,— co szczególnie winno być przestrzeganem u parowozów, gdyż przez to otrzymujemy nietylko największy wyzysk pracy, jak i u innych maszyn, lecz i spokojny bieg parowozu, przyczyniający się do dłuższej konserwacyi jego samego i toru drogi oraz korzystnie wpływający na stan zdrowia znajdujących się na nim ludzi, maszynisty i pomocnika.

Pierwszy z nich najdawniejszy i najwięcej używany, chociaż jest najgorszy, dla tego iż w razie niedokładności nie wyjaśnia przyczyn takowej, jest tak zwany sposób regulowania suwaków *na największe otwory kanałów suwakowych*. Utrzymał się on jednak dotychczas w użyciu, ponieważ jest do wykonania najłatwiejszy, i daje uderzenia pary w rurze wylotowej, a zatem i napełnienia cylindrów, prawie jednakowe.

Postępowanie przy nim jest następujące: podczas przepychania parowozu trzyma się rękę na drążku suwakowym, lub obserwuje się sam suwak, a skoro się poczuje iż drążek się nie posuwa, zatrzymuje się parowóz; wtedy bowiem suwak jest w martwym punkcie, a otwarcie kanału jest największe. Zmierzywszy i odnotowawszy takowe dla przedniego i tylnego martwego położenia suwaka, czynimy je równemi za pomocą skrócenia lub podłużenia drążków suwakowych. Podczas powyższej czynności kierownik winien być spuszczony zupełnie naprzód lub na pewną część podziałki, zależnie od tego przy jakiem położeniu kierownika parowóz ma najczęściej pracować. Zupełnie w ten sam sposób sprawdza się potem czy niezbyt się różnią pomiędzy sobą i otwarcia kanałów przy tylnim ruchu parowozu, a znalazłszy znaczniejszą różnicę czyni się odpowiednie poprawki.

U maszyn rezerwowych i przeznaczonych pod pociągi gospodarcze, należy, przy największem odchyleniu kierownika, rozdział pary jak dla przedniego tak dla tylniego biegu parowozu uczynić o ile można jednakowym.

Drugi sposób, tak zwany *na równe przyśpieszenia suwaków* lub *na najmniejsze otwory kanałów suwakowych*, polega na tem, iż otwory kanałów suwakowych czynimy równymi, przy położeniu korb kołowych w martwym punkcie i takiem ustawieniu kierownika jakie ma być najczęściej używane podczas pracy parowozu, albowiem wiadomo, że równość otworów kanałów suwakowych da się osiągnąć tylko dla żądanego położenia kierownika, przy innych zaś położeniach takowego będą się one cokolwiek między sobą różniły z powodu ograniczonej długości korb i drążków mimośrodowych

przy drążkach skrzyżowanych — ze zbliżeniem ku środkowi podziałki kierownika zmniejszają się; a przy rozwartych odwrotnie.

Ponieważ przy tym sposobie regulowania z wielkości otrzymanych otworów można wnosić o przyczynie niedokładności, jeżeli takowa się okaże, przeto, dla łatwiejszego uprzytomnienia sobie rozdziału pary u danej maszyny przygotowuje się uprzednio, zanim przystąpimy do regulowania, następującą tabliczkę:

U cylindra prawego						U cylindra lewego						
Wielkość otwarcia kanału suwakowego												
przedniego			tylniego			przedniego			tylniego			
przy położeniach kierownika												
przednim	środkowem	tylnim	przednim	środkowem	tylnim	przednim	środkowem	tylnim	przednim	środkowem	tylnim	
—	6½	—	—	0	—	—	2	—	—	5	—	.....(1)
4½	3½	5	4	3	3	4	3¾	6	4	3¼	5	.....(2)

Na linijkach oznaczonych kreskami wypisuje się zmierzone wielkości otworów kanałów suwakowych.

Postępowanie przy powyższym sposobie regulowania jest następujące: Ustawia się kierownik zupełnie naprzód i dotąd się przesuwa parowóz, dopóki z którejkolwiek strony, dajmy na to z prawej, korba wraz z tłokiem nie staną w martwym punkcie, o czem upewniamy się w ten sposób, że, zakreśliwszy uprzednio ze środka osi koła prowadzącego cyrklem koło o średnicy czopa korbowego przy obsadzie, zawieszamy na nim sznurek z ciężarkami po obu jego końcach. Skoro sznurki zajmą położenie stycznych względem nakreślonego koła, wtedy można być pewnym że po drugiej stronie korba i tłok stoją w martwym punkcie, albowiem korby koła ustawione są względem siebie pod 90°. Środki osi koła znajdujemy cyrklem, znacząc je na ołowiu wgniecionym w otwory na których koła zawieszają się na tokarni.

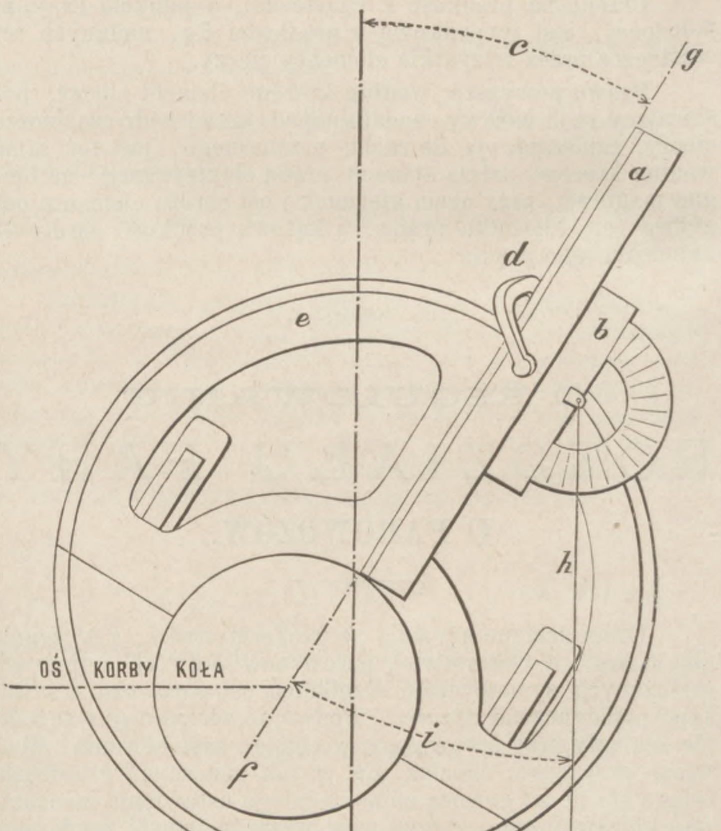
Przypuśćmy że w ten sposób ustawiliśmy tłok z prawej strony w przednim martwym punkcie, natenczas, ustawiwszy kierownik na środku, obserwujemy i notujemy w naszej tabliczce wielkość otworu kanału suwakowego z przodu u prawego cylindra, w przedziałce przeznaczonej dla środkowego położenia kierownika.

Dla przykładu weźmiemy parowóz towarowy *Schwatzkopffa* dr. żel. W.-W. z kulisą *Allana*, o drążkach skrzyżowanych,—dajmy na to iż otwór ten wynosi $6\frac{1}{2}$ *mm*. Ustawiwszy kierownik znów naprzód, przesuwamy dalej parowóz naprzód do martwego punktu tłoka z lewej strony, otwór też będzie na przodzie, przy cofnięciu kierownika na środek otrzymamy otwór 2 *mm*, postępując tak w dalszym ciągu otrzymamy otwór tylni z prawej strony 0 *mm* i nakoniec tylni z lewej strony 5 *mm*.

Z tabliczki widać, jak pokazuje rząd cyfr oznaczony (1), iż dla doprowadzenia otworów do równości należy drążek prawego suwaka podłużyć o $3^1/_4$ *mm*, a lewego o $1\frac{1}{2}$ *mm* skrócić. Praktyka jednak pokazuje, iż podczas pracy parowozu drążki suwakowe w skutek rozgrzania wydłużają się o $^1/_4$ do $^3/_8$ *mm* więcej niż cylindry, a zatem należy, podczas regulowania, otwory przednich kanałów o $^1/_2$ do $^3/_4$ *mm* uczynić większymi od tylnich. Co uczyniwszy, powtarzamy jeszcze raz manipulacyę powyższą, notując już zarazem otwarcia kanałów suwakowych i przy ustawieniach kierownika zupełnie naprzód i w tył dla każdego z martwych stanowisk tłoków, a wnosząc je do naszej tabliczki otrzymamy rząd cyfr oznaczony (2). W danym razie cyfry te pokazują nam, iż różnice pomiędzy przyśpieszeniami, przy przednich i tylnich położeniach kierownika, nie są zbyt znaczne (skoro parowóz znajdzie się w ruchu i dopełni poprawka powyższa), a zatem rozdział pary jest dobry.

Oznaczywszy położenia kierownika: przednie, środkowe i tylnie przez P, S i T, jak to będzie oznaczonem w niżej podanej tabliczce, napisanej sposobem skróconym, zauważymy: gdyby dla którego z cylindrów (P) dla przodu było większem od (P) dla tyłu, a (T) odwrotnie było mniejszem o tę samą wielkość, to oznaczałoby, iż przedni mimośród jest krótszym i należałoby takowy przedłużyć lub tylni skrócić o wielkość $\frac{P-P}{2}$. Jeżeli zaś różnice pomiędzy rozmaitemi P i T są nieprawidłowe, jak to w poniższej tabliczce się okaże, to błędu szukać należy: w ustawieniu mimośrodów na osi, w zużyciu się (owalności) lub obluzowaniu takowych, lub wreszcie z powodu zejścia kernerów, na których koła zawieszają się na tokarni ze środka osi koła. Owalność mimośrodów bardzo łatwo sprawdza się cyrklem, obluzowanie po głuchym dźwięku przy uderzeniu mimośrodów młotkiem, a zejście kernerów z właściwego miejsca i owalność szenkli (szyjek)—na tokarni, z ustawieniem zaś mimośrodów na osi jest trochę więcej kłopotu, lecz zastosowany do tego bardzo prosty przyrząd (fig. 1), obmyślony przez *Romana Schrama*, inżyniera mechanika warsztatów d. ż. W.-W., czyni czynność tę bardzo łatwą. Składa on się z linijki żelaznej (a) i kątownika (b) opatrzonego pionem przytwierdzonym w samym środku kątomierza. Mając wielkość kąta przyśpieszenia (c), u nowszych parowozów z rysunku, u starszych zaś

Fig. 1.



można go odnaleść przez zmierzenie i porównanie mimośrodów u kilku par kół należących do tejże samej konstrukcyi parowozów, ustawiamy koło tak, aby jedna z korb kołowych przyjęła kierunek zupełnie poziomy, a to za pomocą przenośnej wyrówni (rychtplaty), libelli i konika, i przymocowujemy linijkę, za pomocą obcęgów (d), do mimośrodu (e) od strony korby poziomej, w kierunku naznaczonej na mimośrodzie linii ekscentryczności (fg) przykładamy do niej kątomierz, na którym nitka (h) winna wskazać wielkość kąta przyśpieszenia, albowiem kąt (i) = kątowi (c); po przestawieniu zaś linijki z kątomierzem do mimośrodów ze strony przeciwnej, powinniśmy otrzymać kąt (90° + kąt przyśpieszenia), w przeciwnym razie należy mimośrody przestawić i zaklinować tak, aby kąty przyśpieszenia były właściwe. Jeżeli zaś na mimośrodach nie ma naciętych linij, oznaczających

kierunek linij ekscentryczności, to w takim razie mimośrody się zdejmuje i odznacza na nich takowe. Przy tem muszę nadmienić, że u parowozów z mimośrodami pomieszczonymi zewnątrz ram, jak np. u parowozów systemu *Kraussa* d. żel. W.-W., należy uprzednio odznaczyć punkty odpowiadające przedłużeniu osi koła na drążkach do których są przymocowane tarcze mimośrodowe, przenieść je za pomocą cyrkla na owe tarcze i dalej już postępować jak przy zwykłych mimośrodach, przyjmując za długość i kierunek korby kołowej linię łączącą punkt odnaleziony — z punktem oznaczającym środek czopa korbowego. Dla sprawdzenia czy korby u koła są obsadzone pod właściwym kątem (90°), co również może być przyczyną nieprawidłowego rozdziału pary, ustawia się pod takowemi wyrównie ustawione pod libellę, a jeszcze lepiej, jak to urządzonem jest w warsztatach d. ż. W.-W., wmurowane na jednym z kanałów remizy na który koło się wtacza i kładzie osią na kozłach opatrzonych metalowemi panewkami, dla łatwiejszego obracania koła, i przy pomocy konika ustawia się jedną z korb poziomo, a na obręczy przeciwnego koła robi się konikiem rys poziomy, potem obraca się koło dopóki rys na obręczy nie przyjmie kierunku pionowego, w czem upewniamy się za pomocą pionu o bardzo cieniutkiej nitce i sprawdzamy czy korba znajduje się w kierunku poziomym. Jeżeli zaś nie, to czynimy odpowiednią poprawkę, przebijając środki czopów korbowych i przetaczając je podług tych nowych środków.

Czynność powyższa winna poprzedzić sprawdzenie kątów przyśpieszeń lub może być dokonaną jednocześnie. Gdyby jednak, po przeprowadzeniu wszystkich powyższych sprawdzeń i poprawek, rozdział pary okazał się jeszcze nie zadawalniającym, to błąd przypisać należy wadliwości samego mechanizmu kulisowego od którego można się uwolnić tylko za pomocą dokładnego przeniesienia go na papier i odszukania cyrklem przyczyny tej wadliwości, co, rozumie się, może być wykonane z łatwością tylko wtedy, jeżeli posiadamy rysunki konstrukcyjne danego parowozu.

Nadmienić mi jeszcze tutaj należy, iż skoro poprzedzenia suwaków, dla każdego z powyższych położeń kierownika niezbyt wiele się różnią między sobą, wtedy i napełnienia cylindrów są prawie jednakowe, co stwierdzonem zostało przezemnie na kilkudziesięciu parowozach i z tego względu w warsztatach d. ż. W.-W. regulujemy rozdział pary w parowozach tylko tym sposobem, chociaż poprzednio sprawdzaliśmy jednocześnie, napełnienia cylindrów, niżej opisanym sposobem trzecim, co obecnie czynimy tylko w wypadkach wątpliwych.

Przy trzecim sposobie regulowania, na równe napełnienia cylindrów, ustawiamy najpierw suwaki, przy położeniu kierownika na środku podziałki tak, aby poprzedzenia takowych były jednakowe, potem ustawiwszy jeden z tłoków w martwym punkcie, oznaczamy kreską na równoleżniku położenie krzyżulca połączonego z tymże tłokiem, potem ustawiwszy kierownik na $^1/_4$ podziałki naprzód, t. j. w położeniu najczęściej używanem przy parowozach pociągowych, przesuwamy parowóz naprzód do czasu zamknięcia kanału dopływowego przez suwak i notujemy w sporządzonej uprzednio tabliczce:

Przy jeździe naprzód.

U cylindra prawego				U cylindra lewego			
z przodu		'z tyłu		z przodu		z tyłu	
przy położeniu kierownika							
na $^1/_4$ podziałki	na $^4/_4$ podz.	na $^1/_4$ podz.	na $^4/_4$ podz.	na $^1/_4$ podz.	na $^4/_4$ podz.	na $^1/_4$ podz.	na $^4/_4$ podz.
Napełnienia wyrażone w *mm*							
145	435	118	432	135	440	122	420 (1)

Przy jeździe w tył.

90	445	100	408	95	440	100	425 (2)

oddalenie suwaka od kreski naznaczonej na równoleżniku; potem, przestawiwszy kierownik na koniec podziałki. przesuwamy dalej parowóz do ponownego zamknięcia kanału i notujemy znowu odległość krzyżulca od pomienionej wyżej kreski. Postępując w ten sposób dla każdego z 4-ch martwych położeń tłoków, dostaniemy rząd cyfr (1), otrzymany jednocześnie podczas regulowania wyżej wspomnianego parowozu *Schwatzkopffa* sposobem drugim. Postępując zupełnie w ten sam sposób przy przepychaniu parowozu w tył, otrzymamy rząd cyfr (2). Oba te rzędy dają pojęcie o wielkości napełnień cylindrów, przy położeniach kierownika na $^1/_4$ podziałki i na całą podziałkę. Przy parowozach pociągowych doprowadzamy do równości, za pomocą podłużania lub skrócania drążków suwakowych, cyfry odpowiadające $^1/_4$ podziałki, chociaż i przy $^4/_4$ nie powinny zachodzić zbyt wielkie różnice, a dla rezerwowych i gospodarczych odwrotnie, a wtedy i uderzenia pary przy wylocie (szlak) będą zupełnie równe, dla tego położenia kierownika przy którem napełnienia uczynimy jednakowe.

W warsztatach d. ż. W.-W. używano, przed kilkoma laty, przy regulowaniu rozdziału pary u parowozów sposobu pierwszego, potem, jak już wspomniałem, drugiego i trzeciego jednocześnie, a obecnie posługują się tylko drugim sposobem, z powodów wyżej już podanych.

Na zakończenie podam jeszcze tabliczkę napisaną sposobem skróconym, jednocześnie dla obydwóch sposobów (2-go i 3-go) i wspomnę o niektórych praktycznych zastosowaniach, wprowadzonych przez wyżej wspomnianego p. *R. Schrama*, przyczyniających się do oszczędzenia czasu i kosztów oraz wpływających na dokładność samego regulowania:

Jazda naprzód.

Prawy				Lewy			
przód		tył		przód		tył	
$^1/_4$	$^4/_4$	$^1/_4$	$^4/_4$	$^1/_4$	$^4/_4$	$^1/_4$	$^4/_4$
145	435	118	432	135	440	122	420

P.	S.	T.	P.	S.	T.	P.	S.	T.	P.	S	T.
—	$6^1/_2$	—	—	0	—	—	2	—	—	5	—
$4^1/_2$	$3^1/_2$	5	4	3	3	4	$3^3/_4$	6	4	$3^1/_4$	5

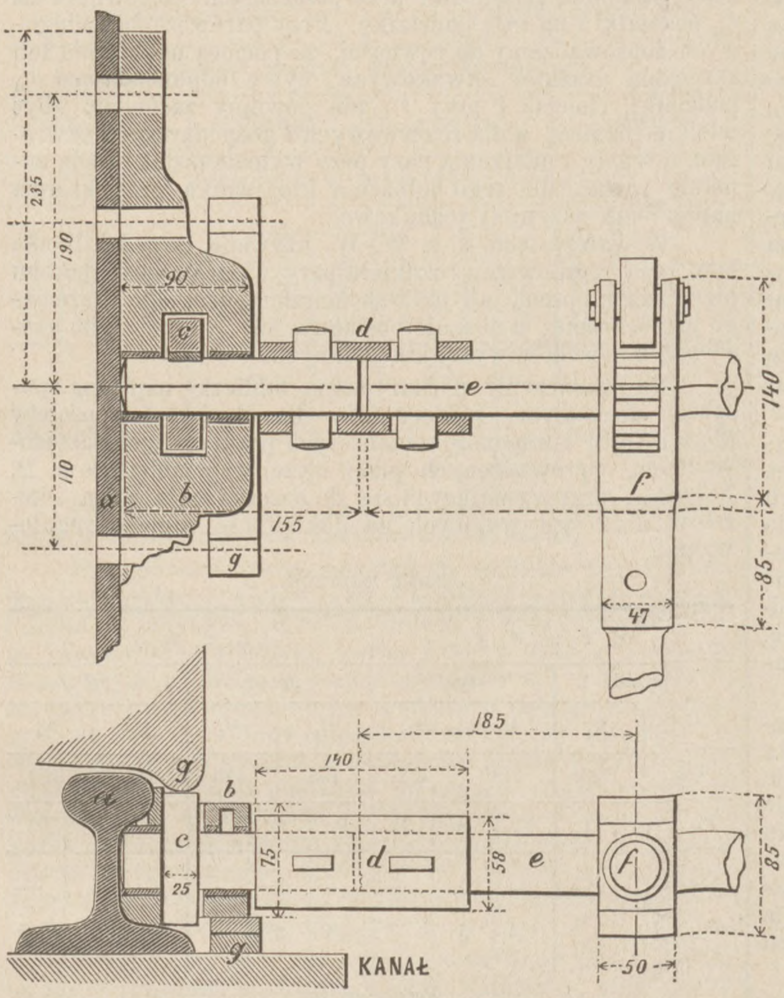
Jazda w tył.

90	455	100	408	95	440	100	425

Najpierw obmyślenie i urządzenie przyrządu do obracania kół prowadzących parowozu, które wprowadzają w ruch cały mechanizm kierowniczy zupełnie tak samo jak gdyby cały parowóz był w ruchu. Przepychanie parowozu przy pomocy drągów wymagało poprzednio pracy najmniej 6-u ludzi, obecnie zaś obraca maszynkę tylko 2-ch, bez najmniejszego wysiłku z ich strony. Przytem na bardzo niewielu kanałach było możebnem regulowanie parowozu w remizie i należało je przepychać na urządzone kanały zewnątrz takowej, co np. w porze zimowej dawało się bardzo we znaki jak regulującemu tak i ludziom przepychającym parowóz, obecnie zaś regulowanie odbywa się w remizie na każdym z kanałów i w dowolnem miejscu. Zresztą ile to nieraz czasu trzeba było stracić poprzednio na oczekiwanie zanim można było oderwać na czas dłuższy, od jakiegoś równie ważnego zajęcia, 8 do 10 ludzi do wypchnięcia parowozu z remizy, a potem zostawienia jeszcze najmniej 6-iu przy regulowaniu, obecnie zaś znikają te wszystkie przeszkody.

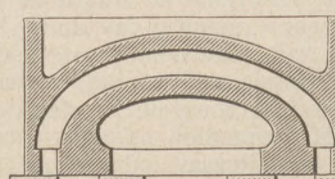
Przyrząd ten (fig. 2) składa się z walca (e), złożonego z 3-ch części, połączonych ze sobą przy pomocy mufek (d); na walcu tym obsadzone są 2 stalowe rolki (3), hartowane na kolor niebieski, zaczynający przyjmować ton buraczkowy, i 2 kółka zębate, również stalowe, będące składowemi częściami 2-ch grzechotek (f). swobodnie obracających się na walcu. Walec z rolkami obsadza się w konsolkach żelaznych (b), przytwierdzonych za pomocą sztelśrub do szyn (a),

ułożonych na kanale. Dla usztywnienia konsolek podpiera się je klinami żelaznymi (g), następnie wprowadza się parowóz środkowemi kołami na rolki naszej maszynki, i—skoro obrzeża tych kół zajmą najwyższe punkty rolek, zatrzymuje się parowóz, podkładając kliny drewniane pod przednie i tylnie jego koła. Przygotowawszy w ten sposób parowóz i poleciwszy robotnikom poruszać jednocześnie grzechotkami, wprowadzamy w ruch walec, rolki i koła prowadzące wraz z całym mechanizmem i przystępujemy już do obserwowania rozdziału pary. Przyrząd wskazany na rysunku



sporządzono tylko na próbę i oddano przed rokiem warsztatom, gdzie, jak już wspomniałem, okazał się bardzo praktycznym i do dzisiaj jeszcze jest używanym. Przy budowie jednak nowego przyrządu pożytecznem będzie wprowadzenie zmian maleńkich, tyczących się jego trwałości i praktyczności, a mianowicie: średnicę walca dać około 2-ch cali, przez co i wymiary grzechotek się zwiększą, co przyczyni się do większej trwałości przyrządu; walec winien się składać tylko z 2-ch części z rzymską mutrą pośrodku, co da łatwość

Fig. 3.

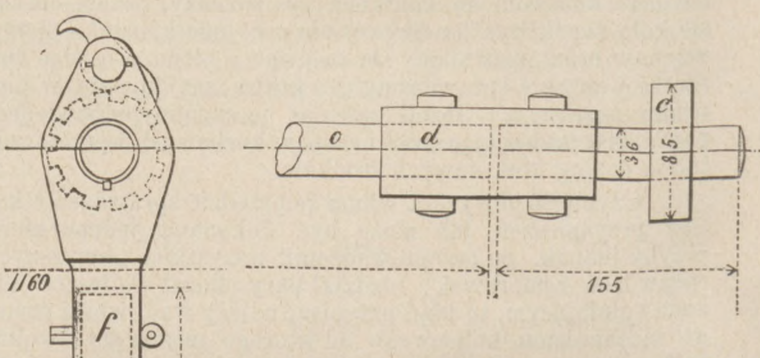


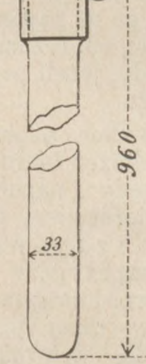
wstawienia go przy każdej szerokości kanałów znajdujących się w remizie, a grzechotki mogą być założone w miejscach gdzie obecnie są mufki; części walca, zawierające się w konsolkach wraz z rolkami, mogą zachować te same wymiary jakie są obecnie i nareszcie winno nastąpić połączenie grzechotek wspólnym drążkiem, co da możność zupełnie jednoczesnego działania takowych, a przez co zwiększy się wyzysk siły roboczej i trwałość samej maszynki.

Wspomnę jeszcze, że inicyatywę do pomysłu omawianego przyrządu dały opowiadania o praktyczności urządzonych w tym celu w warsztatach niektórych dróg żelaznych 6-cio kołowych wózków parowych, kółka których obracają się w miejscu z dowolną szybkością i obracają jednocześnie wszystkie koła wprowadzonego na nie parowozu. Zaczęto tedy obmyślać czy i u nas nie dałoby się czego podobnego urządzić, a rezultatem tego był właśnie wyżej opisany przyrząd.

Drugim pomysłem, również bardzo ważnym przy regulowaniu rozdziału pary, jest dokładne ustawienie tłoka w martwym punkcie przy pomocy wyżej wspomnianego podwójnego pionu, zawieszonego na czopie korbowym. Poprzednio, przyjmując że tłok znajduje się w martwym punkcie wtedy gdy drągi korbowe i wiązarowe stoją w jednej linii i przytem zajmują

Fig. 2.





środek korb kołowych, ustawiano je w tej pozycyi na oko. Rozumie się, że taki sposób postępowania prowadził nieraz do bardzo pokaźnych omyłek, które dały pobudkę do obmyślenia dokładniejszego sposobu postępowania.

Trzecim wreszcie— zakładanie podczas regulowania tylko połówek suwaków — co daje możność bardzo dokładnego wymierzenia otworów kanałów suwakowych, jeżeli tylko boki ramki będą prostopadle wystrugane do osi drążków, i swobodnej obserwacyi całego rozdziału pary, co ma szczególne znaczenie wtedy gdy używa się suwaków z kanałami przyśpieszającymi przypływ pary do cylindrów (fig. 3).

Po zregulowaniu rozdziału pary, połówki się wyjmują, zakładają suwaki właściwe, i — po zapakowaniu pokryw i dławic, parowóz jest gotów do próby.

Antoni Gawroński.

ZACHOWYWANIE SIĘ

DRZEWA I BŁONNIKA

W OBECNOŚCI ŁUGU SODOWEGO

przy podwyższonej temperaturze i zwiększonem ciśnieniu.

Sprawą zatytułowanego przedmiotu zajął się p. *H. Tauss* z Grazu, by chociaż w części wyświetlić stronę przemysłowego otrzymywania błonnika (cellulozy) z drzewa. Na wstępie swej pracy p. *H. T.* przebiega znane obecnie sposoby wydzielania błonnika z drzewa, obok szczupłych dotychczas badań naukowych w tym kierunku, podając jednocześnie zebrane skrzętnie wiadomości piśmiennicze. Nie będziemy

się zastanawiali nad przytoczonemi źródłami, chodzi nam bowiem o zdanie sprawy z wyników pracy, podjętej przez p. *Taussa*.

Zwrócimy wszakże uwagę, że te wszystkie znane dotąd sposoby otrzymywania błonnika polegają na wystawianiu drzewa na długo trwałe działanie bądź samego ługu sodowego, bądź naprzemian kwasu i ługu w obec podniesionej temperatury do 180° C. oraz wysokiego ciśnienia od 6 do 10 atmosfer. Ze wszystkich jednak znanych postępowań na wyróżnienie zasługuje postępowanie *Ungerera*, o jakiem poważny rzeczoznawca w tej sprawie *Kirchner* z Aschaffenburga wyraża się bardzo pochlebnie, przypisując mu pod każdym względem wyższość pomiędzy istniejącemi w zastosowaniu.

Sposób *Ungerera* polega na tem, że drzewo drobno porąbane oraz wysuszone poprzednio, jak radzi *Wiegand*, ładuje się do parników cylindrycznych, ustawionych rzędem w położeniu pionowem, następnie poddaje się kolejnemu wytrawianiu ługiem sodowym, dopływającym z osobnego kotła, gdzie ług doprowadzony został do temperatury, odpowiadającej ciśnieniu 6 atm., w końcu zaś błonnik, wydzielony tą drogą, gotuje się jeszcze w wodzie czystej w celu usunięcia ciał rozpuszczalnych. W tem postępowaniu ług sodowy, wypuszczony z ostatniego parnika, ulega odżywieniu chemicznemu i służy do użytku ponownego, posiadając w pierwotnym swym składzie 4 do 5% sody żrącej 60%-ej, gdy idzie o przeróbkę drzew liściastych, lub 6 do 8% sody o takiemże stężeniu przy posługiwaniu się drzewem iglastem; nadto drzewa iglaste wymagają ciśnienia od 5 do 6 atm., podczas gdy dla liściastych wystarcza ciśnienie 3 do 4 atm. Cała przeróbka jednego namiaru zazwyczaj trwa od 5 do 6 godzin.

Oprócz sposobów, gdzie głównym czynnikiem bywa ług, istnieją jeszcze inne, jak np. sposób Towarzystwa austryackiego wyrobów chemicznych i metalurgicznych w Aussig, polegający na stosowaniu *siarku sodu* do wytrawiania na gorąco przy następnem myciu rozcieńczonym kwasem solnym, że nie wspomnę o wielu sposobach, opartych na rozpuszczalności istoty międzykomórkowej w rozmaitych solach, jako bezpośrednio nie dotyczących omawianego przedmiotu.

W części sprawozdawczej z piśmiennictwa naukowego o przedmiocie rozważanym wymienia autor badania *Thomsona* von *Draggendorfa*, *Kocha*, *Weehlera* i *Tollensa*.

Przy ogrzewaniu drzewa w wodzie lub w kwasach (dawniejsze poszukiwania autora) tworzą się z istoty międzykomórkowej *cukry*; przy działaniu ługu należy się spodziewać, że cukry te ulegają rozkładowi. Przypuszczenie to p. *H. T.* popiera badaniami nad rozkładem cukrów pod wpływem ługu pp. *Emerlinga* i *Legesa*, *Kochledera* i *Kavaliera*, *Hoppe-Seylera*, *Kiliani'ego*, tudzież *Nenckiego* i *Sieberowej*.

Ażeby lepiej zrozumieć badania p. *H. Taussa*, przypomnieć wypada, że drzewo składa się z rozgałęzionego szkieletu błonnika (celulozy), otoczonego dokoła przez tak zwane utwory międzykomórkowe: *smoły*, *oleje*, *skrobię* (krochmal), *gumę* oraz inne ciała. Otóż, wyrób błonnika polega na tem, by wydzielić ów szkielet z otaczających go utworów międzykomórkowych, posługując się w tym razie rozpuszczalnością ich w pewnych związkach chemicznych, które swoją drogą zmieniają po części istotę ciał rozpuszczalnych. Ponieważ jednak i sam błonnik pod działaniem ługu rozpuszcza się, wypada więc w przeróbce drzewa dobrze się z tem rachować, zwracając uwagę na odpowiednie stężenie ługu oraz właściwe ciśnienie. Dotychczas posługiwano się wskazówkami praktycznemi odnośnie wydajności, praca p. *H. T.* pozwoli na przyszłość łatwiej się kierować w danej sprawie.

Badania p. *H. T.*, nas obchodzące, polegały na wygotowaniu przez godzin trzy błonnika i drzewa w ługu sodowym o ciężarze właściwym od 1,043 do 1,163 w odpowiednim parniku pod ciśnieniem od 1 do 10 atm., następnie zaś na badaniu odwaru: 1) płynem *Fehlinga* przy poszukiwaniu cukru i ciał t. p.; 2) zadawaniem odwaru równą objętością alkoholu dla wydzielenia gumy drzewnej; 3) kwasami dla osadzenia kwasów smołowych, humusowych i t. d.: 4) floroglucyną z kwasem solnym odnośnie zabarwienia wyciągu eterycznego, w końcu 5) przez wytrawianie eterem odwaru zakwaszonego.

Do badań służyły następujące ciała wysuszone: czysta bibuła szwedzka, drobne wiórki z miękkiego drzewa (sosnowego) oraz wiórki z drzewa twardego (bukowego).

Przyjrzyjmy się wynikom otrzymanym.

Zachowanie się bibuły szwedzkiej (celulozy).

Ług sodowy o ciężarze właściwym:	1,043	1.09	1,162
	w odsetkach		
rozpuszcza pod ciśnieniem zwyczajnem	12,07	16,99	21,88
pod ciśnieniem 5 atmosfer . . .	15,36	44,52	77,33
„ „ 10 „ . . .	20,28	50,29	?

po wygotowaniu jednorazowem.

Ług o cięż. wł. 1,09 rozpuszcza po wygotowaniu

	1 *cm*	2 *cm*	3 *cm*	Razem
	w odsetkach			
pod ciśnieniem zwyczajnem	16,99	4,87	0,93	21,99
„ „ 5 atm. . .	44,52	9,24	4,26	58,02
„ „ 10 „ . .	50,29	6,51	2,18	58,99

Alkohol osadza: z roztworów ługu o cięż. wł.

	1,043	1,09	1,162
	w odsetkach		
wygotowanych pod ciśn. 1 atm.	—	—	7,8
„ „ „ 5 „	—	1,6	27,0
„ „ „ 10 „	8,2	10,3	?

Kwas osadza: z roztworów ługu o cięż. wł.

	1,043	1,09	1,162
	w odsetkach		
wygotowanych pod ciśn. 1 atm.	—	—	ślady
„ „ „ 5 „	zmącenie	1,0	11,80
„ „ „ 10 „	4,2	7,3	?

Z załączonego zestawienia okazuje się, że rozpuszczalność błonnika (bibuły szwedzkiej w roztworach alkalicznych wzrasta wraz z powiększaniem się ciśnienia, temperatury oraz stężenia roztworów. Dłuższe gotowanie działa podobnież, jak ług więcej stężony.

Pod ciśnieniem 5 atm. ług o cięż. wł. 1,162, co odpowiada 14% NaHO, rozpuszcza błonnika $^{3}/_{4}$, przy użyciu zaś ługu o cięż. wł. 1,09, rozpuszczalność błonnika wynosi połowę.

Zawartość ciał, strącanych przez alkohol, które podług *Kocha* odpowiadają wzorowi $4(C_6H_{10}O_5NaHO)$, powiększa się współcześnie ze wzrostem ciśnienia i stężenia ługu.

Ilość ciał brunatnych, osadzanych przez kwas, wzrastała również odpowiednio do wzrostu ciśnienia i stężenia ługu.

Płyn *Fehlinga* nie działał na żaden roztwór odwarowy; a wyciąg eteryczny, otrzymany w małych ilościach, nie barwił się pod wpływem floroglucyny i kwasu solnego.

Zachowanie się drzewa miękkiego (sosnowego).

Ług sodowy o cięż. wł.	1,043	1,09	1,162
	w odsetkach		
rozpuszcza pod ciśnieniem 1 atm. .	28,37	33,89	35,45
„ „ „ 5 „ .	50,96	66,91	97,03
„ „ „ 10 „ .	70,31	74,32	?

po wygotowaniu jednorazowem.

Ług o cięż. wł. 1,09 rozpuszcza po wygotowaniu

	1 *cm*	2 *cm*	3 *cm*	Razem
	w odsetkach			
pod ciśnieniem 1 atm. . .	33,89	6,845	4,460	49,19
„ „ 5 „ . .	66,91	5,56	3,38	75,85
„ „ 10 „ . .	74,32	4,565	2,910	81,80

Alkohol osadza z roztworów ługu o cięż. wł.

	1,043	1,09	1,162
	w odsetkach		
wygotowanych pod ciśn. 1 atm.	—	ślady	4,8
„ „ „ 5 „	—	2,0	26,8
„ „ „ 10 „	—	1,7	?

Kwas osadza z roztworów ługu o cięż. wł.

	1,043	1,09	1,162
	w odsetkach		
wygotowanych pod ciśn. 1 atm.	1,31	ślady	2,0
„ „ „ 5 „	15,94	16,00	24,8
„ „ „ 10 „	17,00	25,40	?

Drzewo miękkie pod wpływem ciśnienia i wyższej temperatury ulega działaniu nawet rozcieńczonych ługów. Rozpuszczalność wzrasta i w tym razie wraz z ciśnieniem, lecz jeszcze więcej ze wzrostem stężenia ługu. Długie gotowanie tylko w części zastępuje większe stężenie. Ług o cięż. wł. 1,162 (14% NaOH) pod ciśnieniem 5 atm. rozpuszcza prawie całkowicie drzewo miękkie, nawet ług o cięż. wł. 1,043 (3% NaOH) pod tem ciśnieniem rozpuszcza połowę całkowitej ilości drzewa.

Roztwory odwarowe, powstałe z wygotowania drzewa w ługu o cięż wł. 1,162 i pod ciśnieniem zwiększonem, wydzielały osady w obecności alkoholu.

Kwas osadzał ciała brunatne humusowe.

Żaden z roztworów odwarowych nie zmieniał płynu *Fehlinga*; osady zaś żółto brunatne, otrzymywane drogą wytrawiania eterem odwarów zakwaszonych, barwiły się niekiedy na czerwono pod wpływem floroglucyny i kwasu solnego.

Zachowanie się drzewa twardego (bukowego).

Ług sodowy o cięż. wł.	1,043	1,09	1,162
	w odsetkach		
rozpuszcza pod ciśnieniem 1 atm.	30,25	41,71	46,43
„ „ „ 5 „	55,66	64,36	91,48
„ „ „ 10 „	65,59	70,66	?

po wygotowaniu jednorazowem.

Ług o cięż. wł. 1,09 rozpuszcza przy gotowaniu:

	1 *cm*	2 *cm*	3 *cm*	Razem
	w odsetkach			
pod ciśnieniem 1 atm.	44,71	10,19	2,79	54,68
„ „ 5 „	64 36	2,87	2,57	69,80
„ „ 10 „	70,66	5,32	3,41	79,39

Alkohol osadza z roztworów ługu o cięż. wł.

	1,043	1,09	1,162
	w odsetkach		
po wygotowaniu pod ciśn. 1 atm.	11,10	27,4	30,80
„ „ 5 „	1,10	25,7	15,80
„ „ 10 „	ślady	5,2	?

Kwas osadza z roztworów ługu o cięż. wł.

	1,043	1,09	1,162
	w odsetkach		
po wygotowaniu pod ciśn. 1 atm.	5,40	6,00	5,60
„ „ 5 „	9,40	15,40	33,60
„ „ 10 „	14 00	18,40	?

Twarde drzewo również ulega działaniu ługu rozcieńczonego. Zwiększone ciśnienie obok ługu stężonego powiększa rozpuszczalność drzewa. Dłuższe gotowanie zastępuje tylko częściowo większe stężenie.

Ług sodowy o cięż. wł. 1,162 (14% NaOH) pod ciśnieniem 5 atm. rozpuszcza prawie całkowicie drzewo, którego połowa rozpuszcza się już w ługu o cięż. wł. 1,043 (3% NaOH).

Alkohol wydziela osady głównie z roztworów, wygotowanych w stężonym ługu pod ciśnieniem atmosferycznem; ze wzrostem wszakże ciśnienia osady te zmniejszają się. W obecności znowu kwasu powstają również osady o tyle obfitsze, o ile ług był więcej stężony i ciśnienie większe.

Same roztwory nie odtleniają płynu *Fehlinga*. Wyciąg eteryczny, po uprzedniem zakwaszeniu i następnem odparowaniu, pozostawia żółtawy osad, w niektórych wypadkach dający z floroglucyną i kwasem solnym czerwone zabarwienie.

Ponieważ drzewo miękkie (sosnowe) składa się z 54% błonnika i 46% ciał międzykomórkowych, zatem dla wyługowania zupełnego tych ostatnich starczy gotowanie przez godzin trzy albo w ługu o cięż. wł. 1,043 (3% NaHO) pod ciśnieniem od 5 do 10 atm., albo w ługu o cięż. wł. 1,09 (8% NaHO) pod ciśnieniem 4—5 atm., lub wreszcie w ługu o cięż. wł. 1,162 (14% NaHO) pod ciśnieniem 2—3 atm; gotując zaś po dwakroć w ługu o cięż. wł. 1,09, można się nawet obyć ciśnieniem atmosferycznem.

Skład drzewa twardego (bukowego) wynosi 46% błonnika i 54 ciał międzykomórkowych. Ciała te dadzą się wyługować przez trzy godziny, gotując drzewo w ługach

o cięż. wł. 1,043	pod ciśnieniem	5 atm.
„ 1,090	„	4—5 „
„ 1,162	„	2—3 „

Przy dwukrotnem gotowaniu starczy ług o cięż. wł. 1,09 oraz ciśnienie atmosferyczne.

Z tem wszystkiem, obecna technika posługuje się daleko większem ciśnieniem, co chyba da się usprawiedliwić tylko tem, iż pewne ugrupowanie włókien drzewnych odgrywa tutaj ważną rolę.— Takie wszakże postępowanie sprawia, iż część samego błonnika rozpuszcza się, i — przechodząc do roztworu, naraża na straty dotkliwe odnośnie wydajności błonnika, którego zazwyczaj otrzymuje się z 100 części drzewa zaledwo 30 do 35 części.

W przeróbce drzewa ługiem sodowym ciała międzykomórkowe wytrawiają się doszczętnie; cukry i związki im podobne nie napotykają się w płynach alkalicznych, gdzieniegdzie tylko guma drzewna, a mianowicie, przerabiając drzewo twarde. Za to ciała osadzane kwasami (istoty bliżej niezbadanej) znajdują się prawie we wszystkich roztworach. Wyciągi eteryczne, zwykle nieobfite, dają wprawdzie niekiedy odczyny barwne, lecz te jako przypadkowe nie mogą stanowić cech wybitnych.

Tak się przedstawia praca p. *H. Taussa* w jej donioślejszych wynikach, których szczegółowsze przedstawienie znaleść mogą bliżej zainteresowani w „Dingler's Journal" N. 9, tom 276 na str. 411 — 428.

Dr. *Lud. Koss.*

Doświadczenia Jüngsta
NAD UŻYCIEM KRZEMIANU ŻELAZA
W ODLEWNICTWIE (GISERSTWIE).

Od dłuższego już czasu zwrócili pilną uwagę wykształceni hutnicy na wzajemne zachowanie się krzemu, węgla i surowca żelaza, praktyczni jednakże hutnicy spostrzeżeń tych nie uwzględniali. W r. 1885 znajdujemy wiadomość podług *Turnera* podaną, że zawartość krzemu do 2.5% podwyższa wytrzymałość żelaza lanego; ułatwia wydzielanie się węgla i pozwala na tworzenie się gładkich i pięknych odlewów. Z niemieckich hutników pierwszy był *Bischof* który wystąpił za dodatkiem krzemu w żelazie lanem, przez podwyższenie zaś zawartości krzemu otrzymał żelazo szare do odlewów i wykazał wyższość żelaza tego pod względem wytrzymałości od szkockiego żelaza lanego. Praktycy nie kwapili się z użyciem żelaza krzemowego w odlewnictwie, utrzymując że zawartość krzemu w żelazie lanem raczej szkodę aniżeli pożytek przynosi. Wykład *Gautiera* w instytucie żelaza i stali (Iron and Steel Institut) bardzo żywo rzecz tę poruszył. Wkrótce też rozbudziły ją kupieckie reklamy; i tak np. w Basel, w lecie, pojawiło się pisemko ulotne twierdzące, że przez dodanie małej ilości drobnego żelaza krzemowego i zendry można żelazo lane użytecznem uczynić i obejść się bez drogiego żelaza szkockiego W skutek tego towarzystwo niemieckich hutników wzięło tę sprawę w swoje ręce i postanowiło, za pomocą doświadczeń w piecach kupolowych zbadać bliżej żelazo krzemowe. Na doświadczenia te stowarzyszenie hutników przeznaczyło 1000 marek zapomogi. Minister robót publicznych w Prusach poparł przedsięwzięcie, pozwoleniem w odlewni królewskiej w Gliwicach robienia postanowionych doświadczeń, których wykonanie powierzono p. *Jüngst'owi*, i który zadanie to zręcznie i skutecznie rozwiązał. Bardzo szerokie sprawozdanie, licznemi objaśnione cyframi, ogłoszono w czasopiśmie „Zeitschrift für das Berg Hütten u. Salinenwesen", tom 38, zeszyt I, które tu w jego głównej treści podajemy, odsyłając do źródeł co się tyczy cyfr analitycznych i techniczno-mechanicznych.

W doświadczeniach starano się przedewszystkiem zbadać, czy wypowiedziane już dawniej twierdzenia przez *Turnera*, *Ledebura*, *Wooda* i *Gautiera* są słuszne, a w tym przypadku, jak się przedstawi użycie żelaza krzemowego dla niemieckich stosunków. Należało przy tem zbadać wpływ innych składowych części surowca, jako to: manganu, fosforu i siarki.

Jako materyały do topienia użyto: *a*) 3 gatunki żelaza krzemowego przy 5,3 — 10,4 i 14,3% zawartości krzemu; dalej *b*) 3 gatunki białego surowca przy 0,85, 0,35 i 0,33% krzemu, 3,54, 3,41 i 0,52% manganu, 3,93, 3,53 i 2,76% węgla i nareszcie 1,07, 1,08 i 0,91 fosforu; — *c*) 3 gatunki łomu przy 3,38, 2,71 i 2,05% krzemu; *d*) 2 gatunki zendry; *e*) 7 gatunków surowca szarego, przy zawartości krzemu 3,02 do 1,06, w których węgiel zmienia się od 3,52 do 2,77, mangan od 2,01 do 0,44 i siarka od 1,49 do 0,1%; *f*) odpadki żelaza kutego w małej ilości.

Próby topienia odbywały się w piecu kupolowym *Ibrüggera* o 700 *mm* średnicy, 3600 *mm* wysokości, który mógł na godzinę 4 tonn przetopić, przy 650 *mm* wysokości i 800 średnicy.

Przy doświadczeniach obliczono najpierwej zawartość krzemu, potem dopiero ilość manganu i węgla jako też stan połączenia ostatniego. Następnie przetopiono każdy z tych składników, a nareszcie uważano wpływ tychże przy rozmaitych połączeniach z krzemem żelaza i innemi gatunkami żelaza.

Do otrzymania o ile można równej temperatury przy doświadczeniach topienia, przetapiano najprzód 1,5 tonn surowca, dla zwykłych celów, potem 1 nabój pusty 100 *kg* koksu, a na to dopiero ładowano dobór w nabojach przy 500 *kg*, surowca 45 *kg* koksu i 5 *kg* wapnia (kamienia wapiennego). Skoro tylko żelazo stopiło się, spuszczano go do naczynia 1,5 ton. objętości mającego, i wykonywano odlewy w następującym porządku: płyty dachowe, płyty piecowe, płyty felcowe, piece garncarskie, panwie, płytki próbne do oznaczenia wytrzymałości na zgięcie (gorąco odlane), płyty kwadratowe do odlewów ogniskowych i skrzynkowych (dla wyznaczenia wytrzymałości na uderzenie), płyty próbne (do wyznaczenia wytrzymałości na ciągnienie), kliny (do wyznaczenia wytrzymałości na rozerwanie), tarcze pasowe i koła (do oznaczenia wytrzymałości piasty przeciw pękaniu); pierścienie tłokowe, płyty próbne do oznaczenia wytrzymałości na zginanie (odlane bez połysku), dławnice, pokrywy cylindrowe i kątowniki, które na dowód skłonności do tworzenia się miejsc porowatych (Saugestellen) i pęcherzyków, na rogach rozrywano.

Wszystkich prób topienia zrobiono 53, a mianowicie: 8 prób z żelazem krzemowem przy 5,32% krzemu, 19 prób z żelazem krzemowem przy 10,38% krzemu, 6 prób z żelazem krzemowem przy 14% krzemu, 11 prób porównawczych z białym i szarym surowcem koksowym i drzewnym, 5 prób z żelazem krzemowem przy 10,38% krzemu do budowy wielkich części maszynowych, 4 próby porównawcze bez dodania żelaza krzemowego do budowy części maszyn większych.

Trzy próby były zrobione w celu poznania wpływu żelaza krzemowego na biały i szary surowiec w obecności żelaza kutego.

Przy odlewach wagi od 0,4 do 4850 *kg* (cylinder prasowy) robiono wiele prób dla oznaczenia zdolności i obróbki na heblarce, tokarni i wiertarni.

Porównanie analiz surowca i żelaza lanego przed i po stopieniu pokazuje, że zawartość krzemu zmniejsza się, zwykle jednak nierównomiernie,—przecięciowo = 17%. Zawartość węgla zmniejsza się w tym stopniu, w jakim krzem na niego działać może. Działanie to krzemu w tych szczególniej występuje wypadkach kiedy wyłącznie surowiec biały tylko z żelazem krzemowem jest łączony.

Przybytek węgla dawał się tam tylko spostrzegać, gdzie użyto żelaza przepalonego i gdzie surowiec szary z bardzo małą zawartością krzemu (1,06%) przetopiono. Uwagi godnem jest niezmienna prawie zawartość związanego węgla w żelazie lanem, przy użyciu żelaza przepalonego, łomu i szarego żelaza.

Zawartość węgla wzrasta we wszystkich tych przypadkach, w których ubywa krzemu i manganu. Pierwiastki te chronią węgiel od utlenienia. Zawartość manganu zmniejsza się stale i bardzo znacznie, w przecięciu około 29%. Zawartość fosforu ulega małym tylko wahaniom. Zawartość siarki zwiększa się; w nadzwyczajnych tylko wypadkach dzieje się inaczej. Znaczne powiększanie się zawartości siarki przypisać należy w znacznej części działaniu materyału opałowego, którego zawartość siarki nie zupełnie została pochłoniętą przez żużel kwaśny.

Zawartość krzemu od 1,55 do 2,25 zmniejsza skłonność do porowatości, mniejsza zawartość przeciwnie wzmacnia ją, a wyższy procent sprowadza tworzenie się przestrzeni próżnych. Najzbitsze żelazo przy zawartości 2,24% krzemu rozpadało się. Zwiększająca się zawartość krzemu zmniejsza skłonność hartowania żelaza lanego i występuje równocześnie przeciw zgubnemu wpływowi manganu. Tę skłonność ku wchłanianiu (Saugen), będącą w pewnym stosunku do skłonności ku kurczeniu się, tem się objaśnia, że krzem miarkuje w równej mierze skłonność żelaza lanego w kurczeniu, wydzielając ze związku węgiel jako grafit. Działanie zaś to polega na tem, że grafit zajmuje daleko większą przestrzeń od żelaza. Ponieważ przez dodanie żelaza krzemowego, otrzymywane żelazo lane mało pochłania i kurczy się, przeto wielkie nadlewy okazują się zbytecznymi. Próbne przetopy wykazywały pomiędzy rozmaitymi wynikami i nadzwyczajną wytrzymałość żelaza lanego, którą przypisać wypada chemicznemu działaniu żelaza krzemowego. Bliższe badania dowodzą jednak, że stopień twardości i wytrzymałości nie zależy wyłącznie od składu chemicznego, ale przeważnie od jego spójności. Dwa gatunki żelaza lanego, które posiadają przybliżenie te same składowe części chemiczne okazują często różne zupełnie własności fizyczne. Tym sposobem różnemu złożeniu przypisać należy bardzo różne zachowywanie się surowca drzewnego i koksowego. Z układu cząsteczkowego da się przy pewnej wprawie poznać z pewnością gatunek żelaza lanego. W świeżym złomie dobrego i zbitego żelaza widoczną jest drobna siatka jasno szara, oczkowata, woreczkowata albo koralowata, w której ciemno-błyszcząca masa gniazdowato jest ułożona. *Jüngst* uważa siatkę tę za żelazo kute stalowate z 0,5% związkiem węgla; gwiazdowatą zaś masę, za grafit i połączenia krzemowe. Grafitowi przypisuje wielką wytrzymałość, krzemowi zaś oporność na uderzenie i małą skłonność do pochłaniania. Własności te zmieniają się przy pewnym wzroście albo ubytku krzemu, grafitu, manganu, fosforu i siarki. Kruche twarde żelazo lane okazuje wydłużony, promieniowaty ustrój; miękkie mało spoiste żelazo lane okazuje na wyraźnem tle ciemnej masy, ledwo dostrzegalną sieć i luźne spojenia pojedynczych cząstek składowych.

Pod mikroskopem uwydatnia się łatwo owa siatka wyżej wzmiankowana. Zdjęcia fotograficzne, w powiększeniu 40—50 razy, dość ją również uwydatniają wyraźnie dla nieuzbrojonego oka.

Co się tyczy wytrzymałości na zgięcie, to dowodzą próby topienia, że największa wytrzymałość otrzymuje się w granicach zawartości krzemu od 1,22 do 3,07%, — po za 3% krzemu wytrzymałość ta słabnie.

Do otrzymania największej wytrzymałości na wygięcie oprócz pewnego procentu węgla, który się waha pomiędzy 0,49 i 0,69%, potrzeba także grafitu, a mianowicie od 1,49 do 2,89%. Grafit ten czyni żelazo lane ciągłem, i wpływa na wielkość giętkości.

Manganez wyżej 1% zmniejsza wytrzymałość na zgięcie, a zawartość fosforu niżej 1% i siarki niżej 0,16% pozostaje bez wpływu. Podobne zjawiska okazują się przy wytrzymałości na ciągnienie i ściskanie.

Na szczególniejszą zasługuje uwagę nadzwyczajne podwyższenie wytrzymałości na uderzenie. Sześcian o 30 *mm* krawędziach rozłamał się po 11-em uderzeniu przy pracy wykonanej 113 *kgm* na jedno uderzenie. Płyta 1 *m* kwadratu a 20 *mm* grubości pękła dopiero po 24-em uderzeniu baby ciężkiej 25 *kg*, spadającej z wysokości 5.25 *m*. Skład chemiczny tych gatunków żelaza lanego wykazał zawartość krzemu 2,24, 2,57, 2,09% przy odpowiedniej zawartości grafitu 2,22, 2,52, 1,81% a manganu 0,45, 0,89, 0,55%. O wpływie żelaza krzemowego można sądzić z zachowania się różnych odlewów podczas obróbki maszynowej. Przy topieniu doborów z żelaza szarego otrzymywano odlewy z większemi lub mniejszemi wadami i stosunkowo o małej wytrzymałości, co się nie zdarzało, gdy dobór był z surowca białego i żelaza

krzemowego. Cylinder pompy o średnicy 490 *mm* i 2100 *kg* wagi był odlewem wybornym, pracuje obecnie przy 190 *m* ciśnienia wody w kopalni (Gottessegen Grube) na Szląsku Górnym. Cylinder prasowy o 160 *mm* grubości ścianki i 4850 *kg* wagi okazał się przy ciśnieniu wody 280 atm. zupełnie szczelnym, tylko w jednem miejscu nieznacznie się zapocił. Skrzynia wentylowa dla kopalni (Königsgrube) 1400 *kg* ciężka, była bez zarzutu; jak również kilka cylindrów parowych i inne wielkie odlewy. 8 cylindrów pompowych 400 *mm* średnicy i 850 *kg* wagi odlano dla państwowych kopalni węgla kamiennego Camphanse przy Saarbrücken, z których 4 pracuje pod ciśnieniem 40 atm. wody.

Za wytrzymałością tych odlewów przemawiają szczególnie wióry otrzymane przy obróbce, których długość jak wiadomo jest najlepszą miarą ciągłości żelaza lanego lub kutego. Wióry żelaza lanego z szarego doboru mogą być tylko 2 — 14 *mm* długie; z żelaza zaś białego dodając doń żelaza krzemowego powstaje żelazo lane, którego wióry dochodzą 550 *mm* długości. Trzeba tu nadto zaznaczyć, że ich sztucznie nie robiono ale one same przy robocie spadały.

Jak się okazuje z doświadczeń powyżej przytoczonych, osiągnięto bardzo ważne wyniki. Sprawdzono że wytrzymałość żelaza lanego przewyższa o 50% przynajmniej wytrzymałość jaką dotychczas w technice przyjmowano. Kiedy od żelaza lanego, przerobionego z najlepszej marki szarego surowca, wymagano na wygięcie 25 *kg* a na wyciąganie 14 *kg* na 1 mm^2, to próbne stopy z białego surowca, przy dodaniu żelaza krzemowego, okazały wytrzymałość 37 i 23 *kg* na 1 mm^2. Wytrzymałość zatem tychże jest bliską żelaza kutego. Zjawisko to nabiera tem większego znaczenia, że usiłowania zastosowania stali lanej do części maszyn wymagających wytrzymałego, ściśliwego i miękkiego materyału nie dały wyników zadawalniających.

Na zasadzie otrzymanych wyników z dokonanych doświadczeń wnieść można, że podane na wstępie założenia zostały rozwiązane w sposób następujący:

1) Udowodniono że twierdzenia, postawione przez *Furnera, Ledebura, Wooda* i *Gautiera*, a dotyczące działania krzemu na żelazo lane, są w ogóle uzasadnione. Stopy doświadczalne pokazują w jakich mianowicie razach krzem sam przez się szkodliwie działający, przyczynia się do wyrobu żelaza lanego ścisłego i mocnego; dowodzą one, że zastosowanie żelaza krzemowego da się przeprowadzić łatwo i z dobrym skutkiem, skoro tylko znany jest skład chemiczny materyału chociażby w przybliżeniu. Małe bowiem niedokładności nie wpływają bardzo szkodliwie; przedewszystkiem zaś należy zwrócić uwagę aby żelazo krzemowe nie było dodawane do szarego surowca, krzem zawierającego, i aby ilość dodawanego krzemu oznaczoną była przedewszystkiem odpowiednio do węgla i grafitu znajdującego się w związku z surowcem. Należy zatem z dobieraniem zaleconem przez p. *Sommer* (Bazyleja) ostrożnie postępować, te bowiem mogą służyć tylko za punkt wyjścia Na podstawie załączonych w sprawozdaniu danych można zestawić bez wielkiego mozołu takie dobory jakie odpowiadają każdemu z mogących się nadarzyć wypadków.

2) Z doświadczeń dokonanych wynika, że na wytrzymałość żelaza lanego wpływa nietylko jego skład chemiczny, ale i jego układ wewnętrzny. Układ taki, nadający wielką wytrzymałość żelazu lanemu, otrzymać można bądź to przetapiając szare gatunki surowca, bądź przetapiając je z żelazem krzemowem.

Przy użyciu szarego surowca występują wszystkie te ujemne strony jakie nie zawsze dadzą się przewidzieć, lubo zawsze źle wpływają na udanie się odlewów. Szczególniej ma to miejsce przy wyrobie odlewów, od których wymagamy wielkiej wytrzymałości przy grubych ścianach, gdyż w miarę wzrastania grubości ścianek wzmaga się również skłonność żelaza lanego do tworzenia miejsc próżnych, w skutek których zmniejsza się spoistość wewnętrzna i żelazo traci na wytrzymałości.

Przy użyciu białego surowca, z dodatkiem żelaza krzemowego, unika się po większej części tych niebezpieczeństw, a przy pewnej uwadze zawsze można otrzymać odlewy wysokich przymiotów.

Mimo to trwa dotąd w Niemczech niewłaściwy sposób wyrabiania odlewów za pomocą połączonych stopów z różnych gatunków surowca szarego, od których się wymaga wielkiej wytrzymałości. Gorąco więc można zalecić, tak ze względów technicznych jak i pieniężnych wyrabianie takich odlewów z białego surowca z dodaniem żelaza krzemowego. Żelazo krzemowe jest jeszcze dzisiaj dość drogie, dla tego użycie szarego surowca z wielu względów pieniężnych przedstawia pewne korzyści. Jeżeli jednak jak to oczekiwać należy, ceny żelaza krzemowego spadną, to pytanie czy nie lepiej będzie i te odlewy robić z białego surowca które dotąd robiono z szarego. Stosunki miejscowe dadzą na to najlepszą odpowiedź.

3) Na pytanie. kiedy należy używać żelaza krzemowego w takim lub innym stopniu zasobnego w krzem, odpowiedzą najlepiej stosunki miejscowe.

Przy wykonaniu doświadczeń posługiwano się żelazem krzemowem, które przy zawartości procentowej kosztowało w hucie za 1 tonnę:

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15%
58	65	70	80	90	105	110	117	125	148	160.

W hucie gliwickiej przeprowadzone próby wykazały, że przy użyciu żelaza krzemowego ze średnią zawartością krzemu, t. j. 10,38%, otrzymano najlepsze wyniki.

Przy dodaniu żelaza krzemowego zawierającego 5,32% otrzymano również żelazo o wysokim stopniu wytrzymałości, jednakże żelazo to lane z innych względów pozostawiało wiele do życzenia. Tą ujemną stroną był prawdopodobnie nadmiar manganu wprowadzony łącznie z użytem żelazem krzemowem, którego w danym razie należało używać w większej dawce. celem zapewnienia potrzebnej ilości wolnego krzemu, czem się właśnie tłomaczą złe przymioty otrzymanych wyrobów. Nadto żelazo krzemowe uboższe w krzem zawiera więcej szkodliwych domieszek, przeto jego wyrób wypada drożej i z tego powodu użycie takiego żelaza uważać należy w praktyce za niekorzystne. Żelazo krzemowe z wielką zawartością krzemu (14,32% Si) działa silnie i zaleca się przedewszystkiem. Zawiera ono bowiem małe ilości szkodliwych domieszek. Zachodzi tylko obawa że ta stosunkowo mała ilość, jaką się do surowca dodaje, wywołuje działania miejscowe, co w następstwie daje wyrób niejednolity. Przetopy próbne okazały w hucie gliwickiej bardzo różnorodne zjawiska w jednym i tym samym odlewie. Aby tego zła uniknąć, trzeba się postarać cały roztopiony metal dobrze zmieszać, co przez poruszanie da się osiągnąć.

4) W przetopach próbnych zawartość fosforu aż do 1%. a siarki do 0,16% nie zdawała się wpływać ujemnie na dobroć odlewów. Dla tego też zwracać należy uwagę, aby powyższych cyfr nie przekraczać. Szczególniej zaś należy baczyć na zawartość manganu. Dokonane z przetopami doświadczenia upoważniają do wniosku, że dalsze badanie własności krzemu i z nim spowinowaconego glinu dozwoli wyrabiać z miejscowych materyałów potrzebne odlewy w stosunkowo małych rozmiarach i wysokiej dobroci. W królewskiej hucie w Gliwicach odlewają takie odlewy przy użyciu żelaza krzemowego.

W czasopiśmie „Stahl und Eisen“ № 4 z r. 1890 zaznaczył *Ledebur* na końcu swego sprawozdania nad badaniami *Jüngsta*, że próby te dowodzą, iż żelazo krzemowe dodane do innych gatunków żelaza — a w szczególności do białego surowca — o ile ten nie jest zbyt w mangan bogaty, jest do odlewnictwa znakomicie użytecznym materyałem, odznaczającym się wielką wytrzymałością, małem kurczeniem się, i posiadającym inne jeszcze własności pożądane. Jakkolwiek *Jüngst* skutek ten przypisuje działaniu żelaza krzemowego, to jednak sam jest zdania, że żelazo krzemowe działa tu tylko pośrednio, umożebniając zużytkowanie takiego żelaza które zawiera mniejszą ilość obcych części aniżeli szary surowiec. Biały surowiec, jak utrzymuje *Ledebur*, przy niższej temperaturze wytwarzany, nie przyjmuje wcale a w każdym razie znacznie mniej części obcych aniżeli szary surowiec. Dając sposobność białemu surowcowi przyjęcia krzemu nie podwyższając ilości zawartych w nim innych ciał obcych, zamienia on się na surowiec szary, odróżniający się dodatnio od innych tego rodzaju gatunków. Nie ulega wątpliwości że przez dodanie krzemu czystego, zamiast żelaza krzemowego otrzymalibyśmy dobry, a może korzystniejszy metal. Zresztą,

nie należy zapominać, że znakomite rezultaty prób wytrzymałości osiągnięte przez dodanie żelaza krzemowego, dla otrzymania gatunków żelaza lanego, nie są sporadyczne. *Jüngst* sam otrzymywał przy poprzednich doświadczeniach, przez powtórne przetopienie surowca, żelazo lane o 79,09 *kg* wytrzymałości na zginanie; płyty metrowe 20 *mm* grubości odlane z tego żelaza ulegały zgnieceniu dopiero po 22 uderzeniach z wysokości 5,75 *m* babą 25 *kg* ważącą. Surowiec drzewny z Rzerzycy (Reschitz) próbowany przez prof. *Bauschingera* w płytach (sztabach) prostokątnych 100×200 *mm* przekroju, okazał wytrzymałość na zgięcie 34 *kg* a przy dodaniu 20% stali *Besemera* podniosła się wytrzymałość na 43,8 *kg*, podczas gdy wytrzymałość na ciągnienie tegoż samego szarego żelaza bez dodatku stali 25,40 *kg*, z dodaniem stali 26,9 *kg* wynosiła. Doświadczenia te podają niezaprzeczenie każdemu praktykowi hutniczemu prosty stosunkowo środek, wytworzenia znakomitego materyału odlewniczego, odpowiednio do celu na jaki jest przeznaczony.

Co się tyczy kosztów różnych mieszanin, *Jüngst* podaje w swojej pracy koszty jakie wypadły przy doświadczeniach w Gliwicach. Koszty te za każde 100 *kg* wypadają:

1) za gatunek szarego do celów zwykłych używanego żelaza odlewniczego bez użycia żelaza krzemowego (70 części tutejszego surowca, 10 części żelaza przepalonego, 20 części łomu) = 5,26 marek;

2) za gatunek z 30 części, 5,32% żelaza krzemowego z 70 częściami białego surowca koksowego mogący być użyty do tych samych celów co i pod 1) = 6,10 marek.

3) za gatunek z 34 części szkockiego żelaza z 66 częściami łomu na części maszynowe = 6,98 marek;

4) za gatunek 20 części 10,38 żelaza krzemowego z 80 częściami białego żelaza, dla tegoż samego celu co pod 3) = 7,70 marek;

5) za gatunek z 18 do 20 części 10,38% żelaza krzemowego z białym surowcem drzewnym, zdatny dla nadzwyczajnej swojej wytrzymałości na odlewy maszynowe = 9,27 marek.

Edward Wawrykiewicz.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Tablice dla użytku chemików przy cukrowniach, zawierające obliczone ilości cukru, niecukru i spółczynnika czystości soków burakowych o gęstości od 8 do 21 Brixa. Opracowali *J. Ślaski* i *F. Wasilkowski.*

Z pewną radością witamy nowy, maleńki ten przyczynek w naszej tak bardzo ubogiej literaturze cukrowniczej.— Chociaż to żadne dziełko naukowe, a tylko proste obliczenie z danej ciężkości gatunkowej (Brixa) i polaryzacyi) % cukru, % niecukru, niecukru na 100 cukru i spółczynnika czystości, to jednak z pewnym pożytkiem każde laboratoryum cukrownicze będzie się zapewne nim posługiwało,—sporo bowiem czasu oszczędzi chemikowi, który to czas korzystniej dla siebie i dla fabryki spożytkować może. Każde takie, czy to uproszczenie, czy ułatwienie roboty, bądź w laboratoryum, bądź w ogóle w fabrykacyi, uważać należy jako krok naprzód, gdyż przynosi pewien pożytek -- jako taki przyjmuje się też książkę pp. *Ślaskiego* i *Wasilkowskiego.*

Oceniając czas i pracę przy obliczeniu dość sporego tomiku tablic, nieśmiało przystępuję do niektórych uwag, które to mają niejako ujemną stronę dziełka stanowić.

Powyższa książeczka byłaby o wiele powszechniejszą i pożyteczniejszą, gdyby autorowie obliczenie takowej byli przeprowadzili od 0 do 25 Brixa, a przynajmniej tak daleko, jak *Gerlach* swoje tablice doprowadził, t. j. do 23 Brixa. Możnaby było ich wtenczas używać i do wysłodów z dyfuzyi, z filtrów, z błotniarek, jak również cukrzyc i melasu, robiąc rozcieńczonym sposobem. Tomik wprawdzie powiększyłby się i cena jego prawdopodobnieby się podniosła, lecz przynajmniej byłaby to praca wyczerpana i zadowoliłaby chemika w wszelkich wypadkach, i byłaby dla niego prawdziwą korzyścią. Dziś z nich ma chemik połowiczną pomoc, bo albo trafiają mu się soki, których spółczynnik czystości (cukier i niecukier) niższy jest od tego jaki może znaleść w tablicach, lub też znów ma soki, których spółczynnik wyższy jest od najwyższego spółczynnika, jaki znajduje się w tablicach, lub wreszcie ma soki, dla których obliczeń w tablicach nie znajduje.– Myśmy naprzykład z tego powodu tablic tych w ubiegłej kampanii po większej części nie mogli używać.

Najniższy spółczynnik czystości nie wiem dla czego obrali sobie autorowie 76,1 przy Brixie 14,9 i doprowadzili takowy do 76,5 przy Brixie 15.7; a więc 14,9 do 15,7 Brixa mają być według autorów najgorsze soki. — Jeżeli już autorowie, jak powiedziałem, nie wiem z jakich względów, najniższy spółczynnik przyjęli 76,1, to trzeba go było przynajmniej od 10 Brixa zacząć i przeprowadzić, jeśli nie do końca tablic, to co najmniej do 18 Brixa. W tym względzie trzeba się było oprzeć np. na *Stammerze* i spółczynnik przeprowadzić od 70 do 90, według mnie do 93 a nawet do 94, zacząwszy takowy przynajmniej od 10 Brixa do końca książeczki.

Wyciągam kilka przykładów z dziennika laboratoryjnego dla uwidocznienia różnic z tabelką — opuszczając odpowiedni % cukru i niecukru.

Brix 17,8,	spółcz. czyst. 75,2,	w tabelce 78,5	najniższy spółcz.
„ 12,4	„ 76,3	„ 79,0	„
„ 17,4	„ 75,1	„ 78,3	„
„ 12,6	„ 74,0	„ 78,9	„
„ 16,1	„ 70,0	„ 76,8	„
„ 11,2	„ 70,5	„ 77,4	„
„ 16,0	„ 71,0	„ 77,3	„
„ 11,8	„ 70,8	„ 77,6	„
„ 16,7	„ 72,1	„ 78,0	„
„ 11,0	„ 72,4	„ 77,3	„

Dla soków oczyszczonych (rok 1887):

Brix 10,9,	spółcz. czyst. 91,0,	w tabelce 89,2	najniższy spółcz.
„ 13,3	„ 90,9	„ 88,0	„
„ 12.5	„ 91,7	„ 89,0	„
„ 12,7	„ 91,7	„ 89,1	„
„ 13,9	„ 91,7	„ 87,4	„
„ 12,7	„ 92,3	„ 89,1	„
„ 10,1	„ 92,6	„ 90,5	„
„ 12,3	„ 92,8	„ 89,0	„
„ 11,6	„ 93,7	„ 89,1	„
„ 13,7	„ 93,1	„ 88,0	„

Otóż dobrzeby było, gdyby autorowie byli na tę okoliczność większą zwrócili uwagę, t. j. że są fabryki, które nie zawsze mają dobre buraki, jak również są fabryki, które swe soki dobrze oczyszczają i dla tego gdyby byli spółczynnik czystości (odpowiednio cukier i niecukier) dla buraków i soków dyfuzyjnych poniżej 76 np. 70, zaś dla soków filtrowanych co najmniej do 93 obliczyli, zaczynając od 10 Brixa do końca tablic, a książeczka ich ze wszech miar pożyteczna, stałaby się powszechniejszą i o wiele pożyteczniejszą,—za to bardzo dobrze mogliby byli opuścić rubrykę czwartą t. j. obliczenie niecukru na 100 cukru.—Rubryka ta jakkolwiek przy zestawieniach tygodniowych lub miesięcznych (okresach) może być zastosowaną, przy codziennych zaś obliczeniach nie ma wielkiej doniosłości, a zmniejszyłaby autorom dużo pracy, dziełko zaś na powadze i użyteczności nie wieleby straciło.

W tytule książki zamiast: „Tablice zawierające obliczone ilości cukru, niecukru i spółczynnika czystości, powiedzieć należy: spółczynnik czystości.

Poprzestając na tych kilku uwagach, wyrażam nadzieję, że autorowie przyjmą takowe w dobrej myśli, gdyż ich książeczka ze wszech miar pożyteczna, rozszerzona podług takowych, przyniosłaby prawdziwą korzyść. *F. G.*

Wina owocowe i miody. Fabrykacya win owocowych i miodów przez *Konrada Niklewicza*, byłego inspektora winnic w Austro-Węgrzech. *Warszawa 1891.* VIII.+92, in-16.

Pod tym tytułem opuściło niedawno prasę dziełko, którego autor zaznacza na wstępie, iż zadaniem jego było „wskazać taką metodę fabrykacyi win i miodów, której zastosowanie równoważyłoby ceny win owocowych z cenami piwa, przez co ogół biedniejszych konsumentów znalazłby tanie i zdrowiu nieszkodliwe napoje“. Posiadamy bowiem u siebie, twierdzi dalej autor, bardzo piękne owoce, „a jednak płacimy bajeczne ceny za wina zagraniczne, które bardzo często z jabłek fabrykowane, przychodzą do nas pod szumną nazwą *Moselwein*, *Risling*, *Haut-Sauternes* i t. p.“ Przyczynę tego stanu rzeczy widzi autor w braku specyalnych dzieł, któreby nas zaznajamiały ze sposobami fabrykacyi win tanich. Powodowany tą myślą postanowił autor wydać dziełko, przedstawiające cały obraz fabrykacyi win owocowych systematycznie, począwszy od zbioru owoców, aż do gotowego wina w butelkach, w ten sposób „iż każdy, nawet nie fachowy, z łatwością wszelkie gatunki win owocowych w naczyniach domowych przygotowywać sobie może“, przyczem opiera swą pracę nie na wywodach teoretycznych, lecz na wieloletniem doświadczeniu. Na niewielu stronicach podaje bardzo treściwie wiadomości o winach w ogólności, o składzie chemicznym moszczu i jego przetworów, o otrzymywaniu moszczu, badaniu jego dobroci, dalszej jego przeróbce, o sposobie wyrabiania win z jabłek, gruszek, jagód leśnych i ogrodowych, malin, porzeczek, agrestu, wisien i t. d., o sposobie otrzymywania miodów, o warunkach fermentacyi, pasteuryzowaniu i butelkowaniu napojów winnych. Nie wchodząc w to, o ile napoje zalecane przez autora zdołają rzeczywiście kiedyś wyrugować tak rozpowszechnione u nas piwo i wódkę, o ile wytrzymają one z niemi ekonomiczną konkurencyę i walkę z zakorzenionym zwyczajem, ograniczamy się tylko na zaznaczeniu godnych poparcia intencyj autora. Ze względu na popularną metodę wykładu, przyjętą przez autora wstrzymujemy się też od uwag, odnoszących się do nielicznych zresztą bardzo danych naukowych, główna wartość bowiem dziełka polega na jego wskazówkach praktycznych. Za zaletę dziełka uważamy też jego jasny i łatwy styl; szkoda tylko, iż autor zupełnie niepotrzebnie posiłkuje się ciągle wyrazami obcymi (np. kwantum, oksydacya, trunki, zneutralizować, fabrykata, esencya, patoka, instrumenta i t. p.), które zwłaszcza w dziełkach popularnych bardzo ujemną stronę stanowią. *m. h.*

Zabytki przemysłu artystycznego w Polsce, zebrał *Sławomir Odrzywolski*, architekt i profesor c. k. przemysłowej szkoły w Krakowie. Rocznik pierwszy. Zeszyty I i II. W drukarni Czasu w Krakowie. Cena zeszytu 1,20 złr.

Rozbudzenie smaku i pobudzenie potrzeb artystycznych, zdaniem współczesnych pedagogów, stanowi jeden z warunków wykształcenia ogółu. Kształcenie artystyczne młodzieży rzemieślniczej oddających się przemysłowi, uznane za niezbędne dla rzemieślników poświęcających się pracy ręcznej, poczytywane jest za zadanie społeczne, wymagające współudziału ogółu. Bogate społeczeństwa zagraniczne, nie oszczędzają starań i kosztów na gromadzenie zbiorów modeli i wzorów,—specyalne wydawnictwa artystyczne przeznaczone dla każdej gałęzi rękodzieł, obznajmiają pracowników z zabytkami przeszłości zasługującymi na wyróżnienie, pięknością formy lub technicznymi warunkami wykonania. U nas sale rysunkowe przy Muzeum przemysłu i sale szkoły rysunkowej, kształcą naszą młodzież rzemieślniczą w rysunku,—szkoły zawodowe których otwarcia oczekujemy z upragnieniem, pokierują odpowiednio wykształceniem rysunkowem względnie do specyalności zawodów rzemieślniczych; tworzące się przy Muzeum rolnictwa i przemysłu — muzeum modeli i wzorów, po jego otwarciu zapewni naszym rzemieślnikom możność kształcenia się artystycznie i wyrabiania smaku.

Pracownik rzemieślniczy kopjując modele lub oryginalne utwory sztuki stosowanej do przemysłu, niejako opanowywa formę, przyucza się cenić piękno, i stara się w wykonywaniu swoich prac nadawać takowym pewne cechy artystyczne, obecnie wymagane od wyrobów sztuki stosowanej do przemysłu.

Brak wzorów odpowiednich do kopjowaaia dla młodzieży rzemieślniczej, znany i odczuwany powszechnie u nas, niemożność okazywania przy prowadzeniu klas rysunkowych, rysunków z zabytków przedmiotów artystycznych krajowych powszechnie są znane. Witamy więc z radością wszelkie wydawnictwo mające za cel zebranie i przedstawienie ogółowi zabytków naszej artystycznej przeszłości na polu sztuki stosowanej do przemysłu. Krakowska komisya krajowa do spraw przemysłu, za inicyatywą budowniczego *S. Odrzywolskiego*, przedsięwzięła wydawnictwo, zabytków przemysłu artystycznego, i wydała dwa zeszyty, które z radością witając zalecamy jako kwalifikujące się do rozpowszechnienia, nietylko wśród pracowników rzemieślniczych, ale zasługujące na poparcie ogółu, jako wydawnictwa mogącego wyrobić gust artystyczny, i zaznajomić ogół z zabytkami sztuk i rzemiosł, o istnieniu których nawet nie wiemy.

Śmiało rzec można, że od czasu zawieszenia wydawnictwa *Wzorów sztuki średniowiecznej*, wydawanych przez zmarłych *Rastowieckiego* i *Przezdzieckiego*, wydawnictwa podobnego nie mieliśmy; zaznaczyć tu należy, że obecne wydawnictwo, sądząc z dwóch wyszłych zeszytów, prowadzone jest racyonalniej,—wzory sztuki, reprodukowały bowiem zabytki prawie wyłącznie rzemiosł artystycznych, pomijając zabytki sztuki zastosowanej do przemysłu, będące okazami dawnego budownictwa.

Wychodzące w Krakowie zabytki przemysłu artystycznego obejmować mają działy: 1) wyrobu z bronzu, 2) z żelaza kutego, 3) wyroby stolarskie i 4) wyroby złotnicze. Przy rozwoju wydawnictwa komisya krajowa obiecuje pomieszczać okazy: 1) wyrobów ceramicznych, 2) wyrobów ze skóry, 3) z zakresu malarstwa dekoracyjnego, 4) tkaniny i hafty wyróżniające się rysunkiem.

Wyszłe dwa zeszyty zawierają: Zeszyt pierwszy. Zegar z gabinetu Uniwersytetu Jagielońskiego przedstawiony w rysunku,— drzwi żelazne z kościoła S-ej Anny w Krakowie,— drzwi z dawnego Ratusza w Krakowie, obecnie znajdujące się w bibliotece Uniwersytetu, — monstrancyę z kościoła P. Maryi w Krakowie, — zawiasy i młotek drzwi kościelnych w Mogile oraz kratę drzwiową z kościoła Bernardynów w Sokalu.

W zeszycie drugim pomieszczono: kratę żelazną z klasztoru Klarysek w Starym Sączu, — drzwi drewniane z kościoła P. Maryi w Krakowie,—ozdobny młotek do drzwi nazywany w Krakowie tłuczkiem i zachenszek z Krakowa,— kratę okienną z kościoła Dominikańskiego z Krakowa,— skrzyneczkę ozdobną z muzeum ks. Czartoryskich i lichtarze z kościołów krakowskich [1]).

Rysunki wykonane, czysto i artystycznie na skalę odpowiednią, dają jasne pojęcie o reprodukowanym przedmiocie.

Wydawca p. *Odrzywolski* uprasza techników, chcących dopomódz wydawnictwu, przez pomieszczenie zabytków sztuki znajdujących się w kraju, o łaskawe odniesienie do niego do Krakowa, dla powzięcia wiadomości co do warunków wynagrodzenia za nadesłane rysunki.

Wyszłe zeszyty pomieszczając rysunki okazów zasługujących na wyróżnienie, odznaczające się pomimo widocznego wpływu — jak powiada wydawca w przedmowie do pierwszego zeszytu — sztuki niemieckiej, francuskiej i włoskiej, pewnemi cechami pierwiastku rodzinnego.— Zalecenie pojawiającego się wydawnictwa naszym pracowniom i warsztatom rzemieślniczym, dla poparcia przez prenumeratę, uważamy za obowiązkowe, i spodziewamy się, że wydawnictwo odpowiednio poparte materyalnie, pomieści okazy naszej sztuki zastosowanej do przemysłu, zachowane w świątyniach, skarbcach kościelnych lub mieszkaniach ludzi zamożnych, ciekawe i nieznane ogółowi.— Wystawy archeologiczne warszawskie wskazały bogactwa artystyczne jakie posiadamy, należy więc takowe okazy podać jako wzory dla wykształcenia gustu, i rozbudzenia poczucia piękna, obecnie wymaganego od każdego wyrobu ręki ludzkiej w zakresie sztuki stosowanej do przemysłu. *Z. K.*

---

[1]) Te ostatnie zdaniem mojem najmniej kwalifikują się swojemi formami do pomieszczenia w wydawnictwie.

Przegląd kongresów, wystaw i konkursów.

WYSTAWA CZESKA W PRADZE 1891 roku.

(Ciąg dalszy) [1].

Niedawno jeszcze prócz pługa i brony same ręczne narzędzia wystarczały rolnikowi do otrzymania zadawalniających rezultatów, dzisiaj kiedy większa część roślin wymaga podczas całego peryodu wzrostu pilnej uprawy i pielęgnowania, musiano pomyśleć o zastąpieniu niewystarczającej pracy ręcznej, przez liczne maszyny i narzędzia rolnicze, wprowadzenie których, ułatwiając dokładniejsze wykonanie wszystkich robót polnych, przyczyniło się na równi ze starannym wyborem nasion do ilościowego i jakościowego podniesienia plonu. Ogromna ilość wystawionych tu maszyn i narzędzi rolniczych, zaczynając od zwyczajnego pługa i ręcznej młocarni, kończąc zaś na parowych pługach i młocarni parowej, ostatnich zdobyczach schyłku naszego wieku, przemawia wyraźnie o wysokim stopniu kultury, jaki tu został już osiągniętym. Oprócz, znanych zresztą u nas, maszyn i narzędzi rolniczych „Rud. Sacka", wystawionych tu w znacznej ilości przez tutejszego przedstawiciela firmy, na szczególną uwagę zasługują: wystawione przez firmę *Fr. Melichor* siewniki i rozsiewacze nawozów sztucznych tak oddzielne jak i skombinowane razem, a wyróżniające się doskonałą konstrukcyą i starannem wykończeniem, następnie wystawione przez firmę *Fracner & Bächner* pługi, jako też rozmaite narzędzia do obróbki i kopania buraków, wreszcie kieraty, młocarnie, sieczkarnie i t. p. firmy *Anton Dobry* i pługi parowe i młocarnie firmy *A. Reissenzahn.*

Przechodząc do pawilonu leśnictwa zaznaczamy, że dziś w Czechach nie ma już prawie większej przestrzeni leśnej, w którejby gospodarstwo leśne nie było nietylko zaprowadzone, ale i co pewien przeciąg czasu ściśle kontrolowane dla ocenienia zaprowadzonego systemu urządzenia lasu i wypracowania, na podstawie nabytego doświadczenia, planu postępowania na następny przeciąg lat. U nas jest bardzo jeszcze rozpowszechniona zasada pozostawiania lasu samemu sobie, tutaj dawno się już pozbyto tego przesądu, nie uważając za zbyt kosztowne i mało pożyteczne staranne pielęgnowanie drzew, peryodyczne czyszczenie ich, usuwanie suchych gałęzi i t. p. Wygałęzienie, do pewnego stopnia, lasu uważanem jest słusznie nietylko za nieszkodliwe, lecz za bardzo pożyteczne, gdyż otwiera dostęp światłu i ciepłu promieni słonecznych, wywierających zbawienny wpływ na wzrost lasu. Przeciętny roczny przyrost tutejszych lasów wynosi podług obliczeń *Schindlera* 4,15 m^3 drzewa na hektar.

Zbliżając się do pawilonu leśnictwa, widzimy liczne nadzwyczaj starannie i umiejętnie prowadzone szkółki od roku do ośmiu lat wieku, następnie zagajone niewielkie przestrzenie, z których widzimy iż ogólnie jest tu przyjętą zasada mieszanego zagajania lasów, a więc np. obok sosny sadzą tu rzędami lub grupami szlachetniejsze gatunki drzew, jak jodły, wiązy, jesiony, klony, buki, dęby i t. p. Dalej obok pawilonu znajdujemy zebrany materyał leśny surowy i częściowo obrobiony, więc okrąglaki, bale, tarcice i t. p.,— materyał ten, kwalifikujący się ze wszech miar na wystawę, daje świetne wyobrażenie o tutejszych lasach.

W samym pawilonie, oprócz wielu nadzwyczaj szczegółowych map i planów gospodarstw leśnych, rozmaitych przyrządów i narzędzi, używanych tu przy sadzeniu drzewek, pielęgnowaniu, mierzeniu i cechowaniu drzewa, widzimy tu zbiory nasion leśnych, ładne zbiory rozmaitych gatunków drzewa, ciekawy zbiór uszkodzeń leśnych, spowodowanych już to przez burze i lawiny śnieżne, już to przez owady, fotograficzne ilustracye uszkodzonych lasów, dalej nadzwyczaj ciekawe i pouczające zbiory owadów leśnych; najbogatszy z nich przedstawiający szczegółowo życie, rozwój i niszczącą działalność ważniejszych szkodników, wystawia szkoła leśnictwa w Weisswasser; wreszcie widzimy tu kolekcye wypchanych zwierząt i ptaków leśnych szkodliwych i pożytecznych. Mówiąc o szkodnikach należy tu wspomnieć, iż w latach między 1868—1878 lasy tutejsze nadzwyczaj silnie ucierpiały, tak od burz i lawin śnieżnych, jak i od owadów, a zwłaszcza od chrząszcza, który wyrządził tu kolosalne szkody w lasach sosnowych. Dzisiaj ze szkodników grasują tu najwięcej mniszka (liparis monacha) i pająk sosnowy (gastropocha pini), który się coraz więcej rozprzestrzenia.— Z powodu wyżej wymienionych plag przestrzeń leśna w Czechach zmniejszyła się od r. 1850—1875 o przeszło 33 tysiące hektarów, czyli około pięciu mil kwadratowych.

Wracając do pawilonu leśnictwa musimy nadmienić jeszcze o wystawionych tu produktach przemysłu leśnego. Pierwsze miejsce zajmują tu wyroby z drzewa, a więc wyroby trackie, bednarskie, ciesielskie, stolarskie i t. p., następnie najrozmaitsze przetwory drzewa: węgiel drzewny, produkty suchej destylacyi drzewa, ocet obok próbek drzewa bukowego, z którego został otrzymany, poboczne produkty fabrykacyi octu, jak octany wapna, żelaza i t. p., wreszcie ekstrakt dębowy, obok próbek skór garbowanych, papka drzewna i t. d. Tak jakość, jak i rozmaitość wystawionych tu produktów wyraźnie przemawia o wysokim i wszechstronnym rozwoju tutejszego przemysłu leśnego.

Jako uzupełnienie działu leśnictwa należy uważać znajdujący się obok pawilon myśliwstwa, urządzony bardzo gustownie i zawierający bogaty zbiór broni i oręża, wszelkiego rodzaju przybory myśliwskie, dającą doskonałe pojęcie o tutejszym zwierzostanie, kolekcyę wypchanego ptactwa i zwierząt, wreszcie nadzwyczaj liczne trofea myśliwskie.— Nieco dalej znajduje się pawilon rybacki. Rybołówstwo w Czechach znajduje się obecnie na drodze od upadku do wielkiego rozkwitu. Znaczny dochód, który, w obec teraźniejszych wysokich cen, daje się osiągnąć zwłaszcza przy racyonalnem karmieniu ryb i użyźnianiu stawów dla wywołania odpowiedniej wegetacyi, stał się silnym bodźcem do zakładania licznych stawów i zaprowadzania racyonalnej gospodarki w celu powiększenia produkcyi ryb.— Ostrożna hodowla i wprowadzenie nowych gatunków ryb, jak np. mareny, wreszcie sztuczne rozmnażanie łososiów i forelli w rzekach są już rezultatami rozwiniętej w ostatnich latach na tem polu działalności, przegląd której mamy przed sobą w pawilonie rybackim.— Oprócz kolekcyi zakonserwowanych w spirytusie ryb miejscowych, jak okunie, jazgarze, sumy, karpie, karasie, barweny, płotki, orfy, rumienice, serdele, łososie, pstrągi, szczupaki, węgorze, jesiotry i t. d., obok obcych zaaklimatyzowanych tu już ryb, jak mareny, czarne okunie, amerykańskie tęczowe forelle, karłowate sumy i t. d., widzimy w licznych akwaryach te same gatunki żywych ryb.— Dalej widzimy tu wystawione przez kółka rybackie i liczne zakłady hodowli zarybku plany i projekty gospodarstw rybnych i inne nadzwyczaj zajmujące zbiory i prace, jak np. przedstawiony w licznych preparatach rozwój biologiczny łososia: powstanie i uformowanie się jajeczka, rozwój łososia z jajeczka aż do dosięgnięcia wielkości, przy której łosoś ciągnie do morza, anatomiczne preparaty oddzielnych organów łososia i t. p.— Obok widzimy w podobny sposób przedstawiony rozwój węgorza, następnie wystawione tu pokarmy najodpowiedniejsze dla rozmaitych gatunków ryb, przyrządy rybackie, oraz przyrządy i narzędzia używane tu przez wędrownych nauczycieli wiejskich przy wykładach popularnych o hodowli ryb, wreszcie literatura rybactwa, zbiór skamieniałości przedpotopowych gatunków ryb jak macropoma speciosum, protelops geinitu i innych. W końcu wspominamy, iż najwięcej rozwiniętą jest tu hodowla karpiów i rozmnażanie sztuczne łososiów i forelli.

Uzupełnienie działu rolnictwa stanowią tu pawilony własne magnatów czeskich, oraz wystawy peryodyczne i czasowe.— Z siedmiu, należących do wyż wymienionej kategoryi, pawilonów, a mianowicie pawilony: hr. *Buquoi Longueval*, hr. *Thuna*, hr. *Czernina*, ks. *Lobkowic*, hr. *Harraeha*, ks. *Szwarcenberga*, wreszcie hr. *Sylva-Tarouca-Nostica*: każdy oddzielny zasługiwałby na obszerny opis, muszę się jednak ograniczyć na zwięzłej wzmiance, że wszystkie wymienione pawilony, odznaczając się ładną budową i gustownem wewnętrznem urządzeniem, zawierają wszystko co może się

[1]) Por. zeszyt lipcowy Przegl. Techn. z r. b., str. 165.

kwalifikować na wystawę z obszernych wzorowo zagospodarowanych dóbr, oraz należących do nich fabryk i zakładów przemysłowych.

Na bardzo pochlebną wzmiankę zasługuje tu także, otoczony plantacyą chmielu, oddzielny pawilon okręgu Rakonice.

Do wystaw peryodycznych należą wystawy inwentarzy, ogrodnicza i kwiatowa. Z wystaw inwentarzy odbyło się dotąd pięć, a mianowicie: dwie wystawy bydła rogatego i po jednej wystawie owiec, nierogacizny i drobiu. — Niezbyt licznie obesłana pierwsza wystawa bydła rogatego liczyła jednak 106 sztuk bydła opasowego; szczególną uwagę zwracał kolosalnych rozmiarów wół (1 metr 88 cent. wysoki) wystawiony przez ks. *Szwarcenberga*. Znacznie lepiej obesłana druga wystawa bydła rogatego liczyła koło 600 sztuk bydła rasowego czystej krwi rozmaitych odmian rasy holenderskiej, oraz rasy holenderskiej krzyżowanej z miejscową. Wzorowe obory hr. *Thuna*, ks. *Szwarcenberga*, br. *Ringhoffera* i wielu innych zwracały szczególną uwagę znawców.

Na wystawie owiec, oprócz rasowych owiec do chowu czystej krwi merynosów, rambouillet'ów i rasy Oxfordshire-Down, szczególną uwagę zwracały swoją wielkością owce przeznaczone na rzeź, ras krzyżowanych przeważnie z rambouillet'ami. W ogóle z chowu owiec widać, iż wzgląd na wielkość żywej wagi i łatwość tuczenia przeważa tu względy na jakość i ilość wełny.

O wystawach nierogacizny i drobiu wspomnę iż były bardzo licznie obesłane i że okazy które tu podziwialiśmy przynoszą prawdziwy zaszczyt tutejszym gospodyniom wiejskim.

Z wystaw kwiatowych odbyła się w tych dniach wspaniała wystawa róż. Zapowiedziane czasowe wystawy chmielarska i mleczarska nie odbyły się jeszcze.

Antoni Gosiewski.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Sprawozdanie z XIV zjazdu inżynierów wydziału mechanicznego dróg żelaznych, odbytego w Warszawie w lipcu roku bież.

W celu porozumienia się w sprawach technicznych kolejowych, zorganizowane zostały przed 14 laty zjazdy inżynierów kolejowych zarówno wydziału drogowego jak i mechanicznego. W obradach tych zjazdów początkowo przyjmowały udział pewne tylko grupy dróg żelaznych,—z biegiem jednak czasu coraz większa ilość kolei zaczęła uczestniczyć w pracach zjazdów, i obecnie większość dróg żelaznych wysyła na obrady te swych przedstawicieli.

Zjazdy te odbywają się przy współudziale delegata departamentu dróg żelaznych,— w skutek czego stają się one niejako instytucyą doradczą i wpływ swój wywierającą na obowiązujące następnie techniczne przepisy kolejowe.

Przez lat dwanaście zjazdy powyższe odbywały się wyłącznie tylko w Moskwie, jako w ognisku większości dróg żelaznych.

Przed dwoma dopiero laty postanowiono odbywać je coraz w innem miejscu, by ułatwić w ten sposób swym uczestnikom zwiedzanie i zapoznawanie się z urządzeniami rozmaitych dróg żelaznych, jak również i z przemysłem danej miejscowości.

Pierwszy taki zjazd kolejowy odbyty nie w Moskwie, miał miejsce roku zeszłego w Kijowie,—tegoroczny zaś XIV zjazd przypadł w udziale Warszawie.

Sprawozdanie niniejsze ma na celu zapoznanie czytelników Przeglądu Technicznego z następującemi ważniejszemi kwestyami, które stanowiły program zajęć tegorocznego XIV zjazdu.

Pytanie I. O utworzeniu albumu normalnych profilów żelaza walcowanego.

W sprawie powyższej zjazd postanowił: polecić specyalnej komisyi opracowanie na rok przyszły albumu normalnych profilów żelaza walcowanego, używanego wyłącznie tylko dla taboru ruchomego. Wymiary przyjętych profilów podane być winny w miarach metrycznych.

Co do innych profilów żelaza walcowanego, używanego na drogach żelaznych, zjazd polecił porozumiewanie się wybranej przezeń komisyi ze zjazdem inżynierów drogowych.

Pyt. II. O zastosowaniu do pociągów towarowych nieautomatycznego hamulca Eamse'a.

Próby wykonywane w celu określenia energii działania powyższego hamulca, dają następujące rezultaty:

Pociąg wstrzymywany za pomocą ręcznego hamulca tendrowego oraz 5-u również ręcznych hamulców wagonowych, bywał przeciętnie zatrzymywanym na przestrzeni 275 sążni w przeciągu 1'40",— przy używaniu zaś jedynie tylko hamulca *Eamse'a*, hamującego tylko parowóz i tender, tenże sam pociąg przy tejże początkowej szybkości biegu, zostawał zatrzymywanym na przestrzeni 287 sążni i w przeciągu 1'55".

Próby powyższe wykazują, iż przy wprowadzeniu hamulca *Eamse'a*. działającego tylko na parowóz i tender, wagony mogą już być wcale niehamowane, w skutek czego, ilość hamulców może być zmniejszoną.

Ponieważ hamulce powyższe nie posiadają przed innymi żadnych wybitnych zalet, zjazd przeto nie mógł specyalnie zalecić ich zastosowania.

Pyt. III. Rezultaty działań przyrządów, wskazujących szybkość biegu pociągu.

Zjazd przyszedł do wniosku:

1) że przyrządy te w ogóle są pożyteczne;

2) że należy dawać pierwszeństwo przyrządom piszącym i ustawionym na parowozie;

3) że dążenie, za pośrednictwem tych przyrządów, do uczynienia biegu pociągu możliwie równomiernym, przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa i prawideł ruchu pociągów — jest w ogóle niepożądanem i niesłusznem.

Pyt. IV. Wyznaczenie normalnej wielkości wzniesienia środka buforów po nad górną powierzchnią szyny jako też odległości pomiędzy środkami buforów.

Kwestya powyższa podana do rozpatrzenia zjazdowi przez departament dróg żelaznych, ma na celu określenie granic wielkości wzniesienia środków buforów po nad szyną jako też i odległości pomiędzy buforami, po za któremi wagony nie powinny być wstawiane do pociągu.

Następujące czynniki mogą wpływać na powstawanie tych różnic:

1) różnice w grubości bandaży;

2) różnice w średnicy szyjek osiowych;

3) rozmaity stopień wyrobienia się panewek;

4) różnice powstałe w skutek wyrobienia się pochwy buforowej i trzpienia;

5) nachylenie wagonu w skutek niejednakowej grubości bandaży;

6) zmniejszenie się z biegiem czasu strzałki wygięcia resorów.

Ponieważ w wagonach osobowych w skutek istnienia różnic w wielkości przewożonego ciężaru, obciążenia osi mniejszym ulegają zmianom, aniżeli w wagonach towarowych, przyjąwszy przeto powyżej przytoczone nieuniknione różnice, jak również zbadawszy wpływ ich na bezpieczeństwo biegu pociągu, zjazd zalecił co następuje:

1. *a)* dla wagonów osobowych, dla parowozów i tendrów normalna wielkość wzniesienia środków buforów po nad powierzchnią szyny powinna wynosić 950 — 1065 *mm*;

b) dla wagonów towarowych ładownych 920—1035 *mm*;

c) dla wagonów towarowych próżnych 970—1085 *mm*

2. Różnica wzniesienia środków buforów dwóch bezpośrednio obok siebie ustawionych jednostek taboru, nie powinna być większą po nad 125 *mm*.

3. Pozioma odległość pomiędzy środkami buforów dla taboru nowego, powinna wynosić 1780 *mm*, z dozwolonem odstępstwem $\pm$ 10 *mm*,— dla istniejącego już taboru odległość ta nie powinna przekraczać 1730—1835 *mm*.

Pyt. V. O najmniejszych wielkościach średnic szyjek parowozowych i tendrowych.

Szyjki osi parowozowych i tendrowych podlegają działaniu oprócz sił określonych jeszcze i rozmaitym siłom

nieprawidłowym, uderzeniom, które to czynniki nie dają ująć się w pewien określony wzór matematyczny. Nie posiadając również odnośnych danych praktycznych, zjazd, uznając całą doniosłość podjętego pytania, postanowił:

1) wyznaczyć specyalną komisyę, która ma kwestyę tę opracować.

Przy określeniu średnicy szyjki, komisya powinna przyjąć pod uwagę następujące względy: grę na połączeniu szyn, grę obrzeży, jak również i wielkość zmięcia szyn.

2) Dla chwilowego użytku, zjazd polecił przyjąć następujące prawidła:

a) Wyrobienie szyjek nie powinno przekraczać 12% pierwiastkowej średnicy;

b) Osie winny być poddawane rewizyi po przebiegu 300 000 wiorst.

c) Ponieważ ułamywanie się osi najczęściej ma miejsce w obsadzie piasty koła, przeto dla łatwości odnajdywania pęknięcia — obrączki, często spotykane w miejscu obsadzania piasty koła na osi, nie powinny być budowane przy osiach nowych, a w istniejących winny być zniesione.

d) Na całej długości osi średnica jej nigdzie nie powinna być większą, aniżeli średnica osi w piaście.

e) Koła parowozowe, tendrowe i wagonowe przy nasadzaniu takowych na osie nowe, powinny być nie klinowane.

f) Zobowiązać wszystkie drogi do prowadzenia statystyki złamanych osi, naprężenie zaś materyału w miejscu złamania, powinno być obliczone podług jednego wzoru.

Pyt. VI. O najmniejszych wymiarach drążków szybrowych.

Zjazd, uznając, iż złamanie się drążka szybrowego podczas biegu nie naraża pociągu na żadne niebezpieczeństwo, uznaje, iż istniejące drążki szybrowe dostatecznie są mocne.

Pyt. VII (na wniosek depart. dróg żel.). *Jaki typ połączenia kiszek od rur komunikacyjnych hamulców powietrznych, działających zarówno na zasadzie powietrza zgęszczonego jak również i rozrzedzonego, należy przyjąć jako normalny, i do którego wszystkie drogi żelazne powinny stopniowo przechodzić.*

W skutek istnienia na drogach żelaznych rozmaitych systemów hamulców ciągłych, jako to: *Westinghouse'a*, *Wengera*, *Souleroina*, działających na zasadzie powietrza zgęszczonego, jako też hamulców, działających na zasadzie powietrza rozrzedzonego, głównie typu *Hardy'ego*, należałoby przyjąć pewien normalny typ połączenia rur komunikacyjnych: 1) dla pierwszej grupy i 2) dla drugiej.

Tym sposobem wagony zaopatrzone w rozmaite systemy hamulców powyższej grupy mogłyby być ze sobą łączone. Toż samo dotyczy hamulców drugiej grupy.

Możność takiego łączenia niezbędną jest przy wprowadzaniu bezpośredniej komunikacyi osobowej.

Ponieważ wszystkie hamulce pierwszej grupy posiadają połączenia, pasujące wzajemnie do siebie, biorąc zarazem pod uwagę, że z tego typu najbardziej są rozpowszechnione hamulce *Westinghouse'a* — zjazd postanowił:

1. Dla hamulców o powietrzu zgęszczonem przyjmować tylko ten typ połączenia kiszek, który pasowałby do połączenia *Westinghouse'a* (co obecnie ma miejsce).

2. Co zaś do hamulców o powietrzu rozrzedzonem uchwalono:

a) czasowo przyjąć połączenie „*Claitona*" (Klajtona), kwestya zaś określenia najlepszego typu połączenia ma być opracowaną przez specyalną komisyę i wprowadzoną do programu zajęć następnego zjazdu;

b) rura komunikacyjna po wyjściu z pod belki buforowej nie powinna być wygiętą do góry;

c) oś rury winna znajdować się od osi haka pociągowego na odległości 355 = 370 *mm*;

d) stojąc na torze i będąc twarzą zwróconym ku szczytowej ścianie wagonu, rura komunikacyjna powinna być wyprowadzoną z prawej strony wagonu;

e) gilza żelazna, na którą nasadza się kiszkę gumową, powinna być umocowaną bezpośrednio przy belce buforowej.

Pyt. VIII. O resorach wagonów osobowych.

Odczyt na powyższy temat wypowiedział p. *Noltejn*, główny inżynier trakcyi kolei Moskiewsko-Riazańskiej.

Prelegent, upodabniając prawa ruchu wahadła z wahaniami resorów, dochodzi do ciekawych rezultatów, mających zastosowanie przy budowaniu resorów.

Na zasadzie przytoczonych przez p. *Noltejna* teoretycznych wniosków, zbudowane są słynne wózki *Pullmann'a*, odznaczające się wyjątkowo spokojnym i łagodnym biegiem.

Nie będziemy tu przytaczali ze wszech miar ciekawych wywodów prelegenta, gdyż same przez się stanowią obszerną pracę i w krótkiej notatce podane być nie mogą.

Pyt. IX. O normalnym typie wagonu towarowego oraz ważniejszych jego zapasowych częściach.

Zjazd z nadesłanych projektów wagonów towarowych wytworzył pewien typ normalny, podług którego nowe wagony powinny być budowane.

Pyt. X. O wprowadzeniu do pociągów ulepszonego systemu sygnalizacyi (wniosek departamentu dróg żelaznych).

Niektóre hamulce ciągłe (*Westinghouse'a - Hardy*) posiadają urządzenie automatycznie sygnalizujące hamowanie z wewnątrz pociągu,— urządzenie to okazuje się wszelako zbytecznem ze względu, iż maszynista hamowanie to natychmiast zauważy i wykona odpowiednie czynności,— zjazd przeto uznaje, że pociągi zaopatrzone w automatyczne ciągłe hamulce, mogą nie posiadać żadnej sygnalizacyi.

Opracowanie kwestyi, jaki sposób sygnalizacyi jest najodpowiedniejszy dla pociągów, nie zaopatrzonych w hamulce automatyczne, zjazd poruczył specyalnej komisyi.

Czasowo zaś, zjazd postanowił zastosowanie powszechnie dotychczas używanego sznura sygnałowego, z zaprowadzeniem pewnych ulepszeń w sposobie zawieszenia sznura, czy to za pośrednictwem odpowiednich rolek, bloczków, lub innych urządzeń, mających na celu zmniejszenie tarcia sznura o odpowiednie podpórki.

Pyt. XI. O stopniowem wprowadzaniu do wagonów towarowych, aparatów pociągowych, których wymiary odpowiadałyby sile nośnej równającej się 750 pudom.

Pytanie powyższe, podane na wniosek departamentu dróg żelaznych, powstało w skutek przerabiania przeważnie istniejących obecnie wagonów towarowych o sile nośnej 600 pud. na 750 pudowe.

Zjazd, wychodząc z zasady, że istniejące obecnie aparaty pociągowe co do swych wymiarów najzupełniej odpowiadają sile nośnej = 750 pud., postanowił, iż wymiary te i nadal mogą być zachowywane.

W sprawozdaniu niniejszem podaliśmy ważniejsze kwestye, rozpatrywane lub też rozstrzygane przez członków zjazdu,—nie chcąc przekraczać rozmiarów niniejszej notatki, pomijamy pozostałe drobniejsze sprawy, które również składały program zajęć tegorocznego zjazdu.

Na zakończenie nadmieniamy, że zjazd następny odbędzie się w październiku roku przyszłego w Tyflisie; program zaś zajęć zjazdu będzie następujący:

Pyt. I. O materyale najodpowiedniejszym dla panewek wagonowych.

Pyt. II. Wielkość uszkodzeń oraz ilość pęknięć powstałych w dzwonie i szprychach kół parowozowych, tendrowych i wagonowych, dopuszczanych na drogach żelaznych, oraz o sposobach reparacyi takowych.

Pyt. III. O trwałości skuwek żelaznych używanych do rur płomiennych w zależności od własności wody, rodzaju paliwa, gatunku żelaza, z jakiego są zrobione, jak również od sposobu zasadzania i umocowywania.

Pyt. IV. O połączeniu resorowem parowozu i tendra.

Pyt. V. O peryodycznem smarowaniu wagonów.

Pyt. VI. O zastosowaniu w warsztatach kolejowych elektrycznego spajania żelaza.

Pyt. VII. O zastosowaniu do wagonów osobowych oświetlenia elektrycznego.

Pyt. VIII. Opracowanie warunków technicznych, jakim powinien odpowiadać węgiel kamienny, przeznaczony do użytku dróg żelaznych. Sposób odbioru węgla, wybór próbek do doświadczeń próbnych, przechowywanie węgla w składach, ładowanie węgla na parowóz.

Pyt. IX. O najlepszym sposobie zaopatrywania dróg żelaznych i centralnych składów w osie, przeznaczone dla wagonów bezpośredniej komunikacyi.

Pyt. X. Opracowanie projektu normalnej platformy, wraz z wykazaniem jakim zmianom ulegną przytem składowe części przyjętego typu normalnego wagonu towarowego.

Pyt. XI. O najodpowiedniejszym sposobie zawieszania sznura sygnałowego, zanim nie zostanie zaprowadzony udoskonalony system sygnalizacyi.

Pyt. XII. O najlepszym typie drezyny.

Pyt. XIII. O sposobach najodpowiedniejszego suszenia drzewa, przeznaczonego do budowy i reparacyi wagonów.

Pyt. XIV. Statystyka uszkodzeń aparatów pociągowych oraz łączników wagonów towarowych.

Pyt. XV. O najmniejszych wewnętrznych wymiarach wagonów osobowych.

Pyt. XVI. Statystyka zatrzymań pociągów w drodze z ostatnich 3-ch lat, spowodowanych w skutek uszkodzenia parowozów.

Pyt. XVII. O ilości osi hamulcowych przy zastosowaniu hamulców ciągłych do parowozów i wagonów.

Pyt. XVIII. O wielkości nacisku klocków hamulcowych przy wagonach towarowych i osobowych.

Pyt. XIX. O najlepszem połączeniu kiszek gumowych rur komunikacyjnych przy hamulcach próżniowych.

Pyt. XX. O sposobach oświetlania wagonów osobowych. *J. J.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

Most na rzece Birs pod Mönchenstein. Z dzienników wiadomo, że w d. 14 czerwca r. b. pociąg kolei żelaznej „Jura-Simplon", biegnący z Bazylei do Mönchenstein, wpadł w rz. Birs skutkiem zawalenia się żelaznych wiązań mostu, miażdżąc i topiąc w falach 76 ofiar i raniąc mniej lub więcej ciężko drugie tyle. Od czasu istnienia kolei żelaznych jest to co do liczby ofiar jeden z najdonioślejszych wypadków, przewyższa go bowiem tylko katastrofa z r. 1879, w której 200 osób śmierć znalazło, mianowicie zwalenie przez szalejący orkan mostu na rz. Tay w Szkocyi, wraz z biegnącym po nim pociągiem. W tym ostatnim wypadku stwierdzono później, że przyczyną nieszczęścia oprócz rozhukanego żywiołu była także niedość trwała budowa przyczółków; co mogło jednak spowodować katastrofę pod Mönchenstein? oto pytanie, na które szukają odpowiedzi władze szwajcarskie, ludzie fachowi oraz dyletanci. Rzecz jasna, że nie można oczekiwać natychmiastowego rozwiązania zagadki, wszelkie bowiem śledztwo sądowe, czy służbowe musi się oprzeć na orzeczeniu biegłych, którzy na przeprowadzenie gruntownych badań teoretycznych co do konstrukcyi i praktycznych co do wartości materyału oraz wykonania i zmontowania wiązań, potrzebują dłuższego cokolwiek czasu. Sprawę tę polecono ludziom prawdziwej nauki i zamiłowania w swoim zawodzie, mianowicie inżynierom: prof. *Wilhelmowi Ritterowi* i prof. *Tetmajerowi*, jest więc wszelka pewność, że nie zostanie nic pominięte, coby mogło rozjaśnić niewytłomaczony dotąd wypadek.—Zanim jednak ogłoszone będą wyniki badań uczonych, skonstatowany rzeczywisty stan rzeczy i zwalona na kogoś wina za śmierć kilkudziesięciu ofiar, nie powinno zostać bez korzyści podanie kilku szczegółów [1]) technicznych, które dotąd zebrano oraz zanotowanie tych stron ujemnych, które się okazały po obejrzeniu zwalonego mostu przez miejscowych inżynierów.

Odległość między środkami stacyi Bazylea i Mönchenstein wynosi 4964 *m*, z których 2892 przypada na spadki nie przenoszące 5‰, reszta zaś na trzy odstępy poziome; prócz tego na tejże długości 4964 *m* spotykamy cztery łuki o promieniach od 240 do 1000 *m*. Most na rz. Birs odległej od stacyi Mönchenstein o 500 blisko metrów, znajduje się na spadku 3‰, w $^2/_3$ częściach swej długości na linii prostej a w $^1/_3$ na łuku o promieniu 350 *m* [2]). Oś mostu nie jest prostopadłą do kierunku rzeki, lecz tworzy z nim kąt 50° 40′ 36″. Wiązanie żelazne mostu stanowią dwa dźwigary główne połączone belkami poprzecznemi, podtrzymującemi znowu małe beleczki podłużne, na których leżą podkłady z przymocowanemi do nich szynami. Dźwigary główne są systemu *Neville'a*, t. j. składają się z dwóch pasów poziomych górnego i dolnego, połączonych ze sobą krzyżulcami pochyłymi. Wiązaniu temu trudno coś poważnie zarzucić z punktu widzenia teoryi, a ma ono za sobą tę zaletę, że tak utworzony dźwigar składa się z możliwie najmniejszej ilości krzyżulców, i — co za tem idzie, pozwala spodziewać się pewnej oszczędności żelaza. Wadliwość belek systemu *Neville'a* polega głównie na tem, że krzyżulce ściskane biegnąc od pasa dolnego do górnego, nie spotykają po drodze innych krzyżulców, skutkiem czego są zbyt długie i mogą łatwo uledz wyboczeniu, co znowu pociąga za sobą konieczność odpowiedniego powiększenia przekroju krzyżulców, a tem samem pomniejszenie zaznaczonej wyżej oszczędności materyału. Wysokość dźwigara głównego mostu pod Mönchestein wynosi 6.2 *m*, długość 42,81 *m*; węzły, w których spotykają się 7 *m* długie krzyżulce pochyłe, dzielą pasy na 6 równych części po 7 *m*, przez co powstaje sieć równobocznych trójkątów. Widoczne na rysunku krzyżulce pionowe utworzone z dwóch lekkich kątówek $\frac{70 \times 70}{8}$ *mm* nie biorą udziału w rozkładzie sił zewnętrznych dźwigara głównego i służą tylko do zawieszenia na węzłach pasa górnego dodatkowych belek poprzecznych, wprowadzenie których było konieczne, dla uniknięcia zbyt wielkiej długości beleczek podłużnych. Do pasów zastosowano przekrój w kształcie **T**, krzyżulcom zaś dano kształt krzyża, zmniejszając wielkość jego w miarę zbliżania się do środka. Belki poprzeczne i beleczki podłużne są zwykłemi belkami blaszanemi; pierwsze składały się początkowo ze ścianki blaszanej 850 *mm* wysokiej i 7 *mm* grubej oraz 4 kątówek $\frac{80 \times 80}{10}$ *mm*, drugie zaś ze ścianki 600 × 7 *mm* i 4 kątówek $\frac{70 \times 70}{7}$ *mm*. Każda beleczka podłużna była przymocowana do poprzecznej zu pomocą jednej tylko kątówki $\frac{70 \times 70}{7}$ *mm*, przynitowanej z wewnętrznej strony belek podłużnych. W roku zeszłym wzmocniono belki poprzeczne przez dodanie ukośnych kątówek przenoszących część ciśnienia wywieranego przez belki podłużne wprost na dolne pasy dźwigarów głównych oraz przez nanitowanie na pasy blach o przekroju 170 × 10 *mm*, długich na 3,5 *m*; usztywniono również połączenie belek poprzecznych ze wspomnianymi wyżej krzyżulcami pionowymi, wstawiając trójkątne kawałki blach, a umocowanie belek podłużnych do poprzecznych uzupełniono dodaniem drugiej kątówki $\frac{70 \times 70}{7}$ *mm*.

Ponieważ jazda odbywała się dolną częścią mostu, u górnej więc założono wiązania w postaci poziomej kratownicy przeznaczonej do znoszenia parcia wiatru, składającej się z poprzecznych beleczek kratowych połączonych krzyżującemi się kątówkami wymiaru $\frac{80 \times 80}{10}$ *mm*. W obec tego poprzeczny przekrój mostu miał kształt prostokątnej ramy, której dolną część stanowiły beleczki kratowe poziomej kratownicy. Pionowe krzyżulce dźwigarów głównych, inaczej słupy, tworzą zazwyczaj boki takiej ramy, słupków zaś niema wcale w danym wypadku, gdyż nie można za nie uważać wzmiankowanych dawniej lekkich kątówek służących do zaczepienia na węzłach górnych dodatkowych belek poprzecznych. Sztywność poprzecznego przekroju mostu ma niezaprzeczenie bardzo ważny wpływ na trwałość całej konstrukcyi; jeżeli bowiem nie powiążemy ze sobą dość mocno węzłów górnych, wówczas pasy nietylko mogą, lecz nawet muszą uledz wyboczeniu.

Opisany powyżej most wykonały i dostawiły na miejsce warsztaty *G. Eiffla* z Levallois pod Paryżem w czasie budowy drogi, na którą koncesyę wydano w roku 1872.

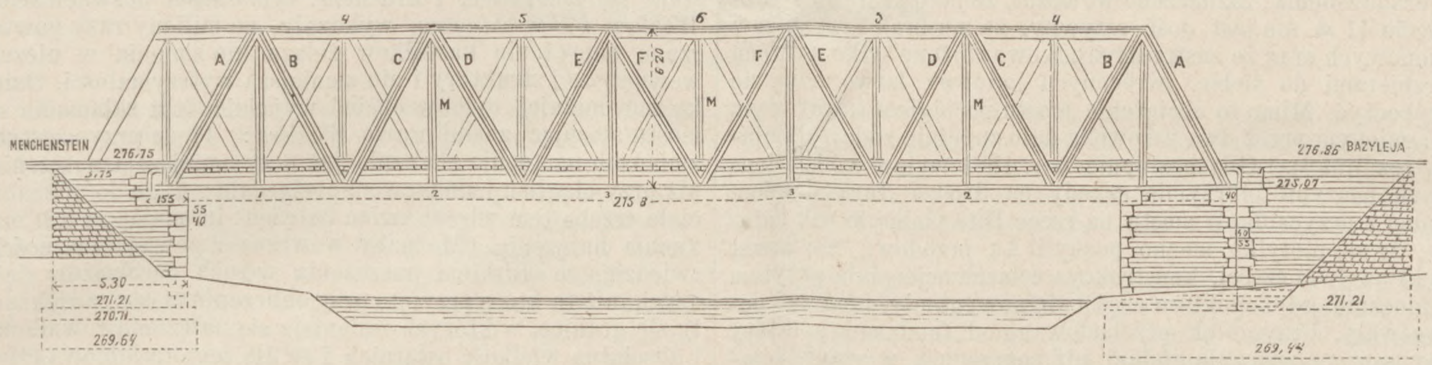
---

[1]) Szczegóły te zebrała i podała wychodząca w Zurichu „Schweicerische Bauzeitung" w NN. 25 i 26.

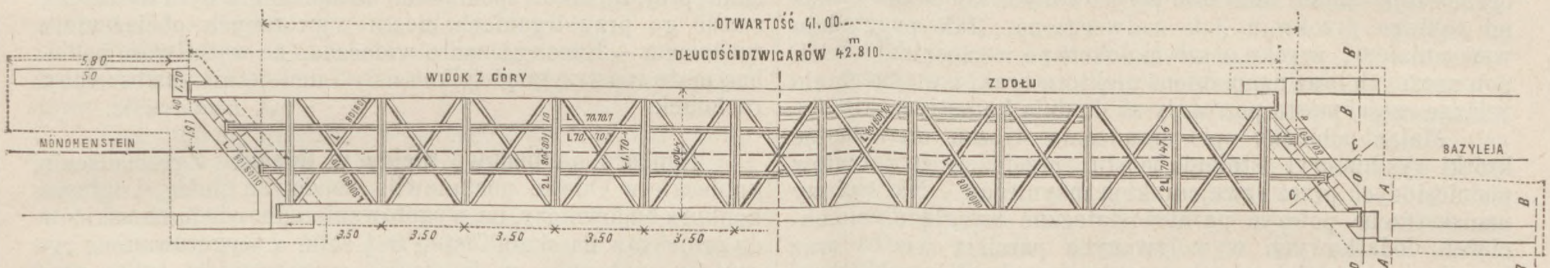
[2]) Położenie mostu dość niewygodne jeżeli zważymy, że most znajdował się na końcu spadku długiego 2220 *m*, czyli więcej niż 2 wiorsty i że promień łuku zaczynającego się na moście jest stosunkowo bardzo mały. Wedle tutejszych przepisów ministeryalnych promienie łuków na liniach głównych wynoszą najmniej 250 saż., t. j. 533$^1/_2$ *m*. — Zresztą, nie znając długości szwajcarskich wagonów i parowozów, trudno przesądzać czy promień 350 *m* jest mały.

Most na rzece Birs pod Mönchenstein.

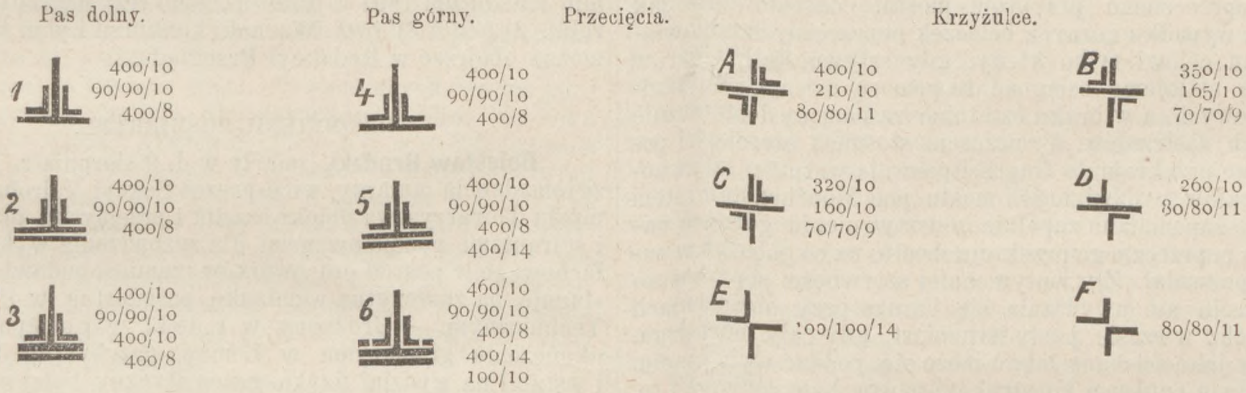
Elewacya.



Kąt 50° 40′ 36″.



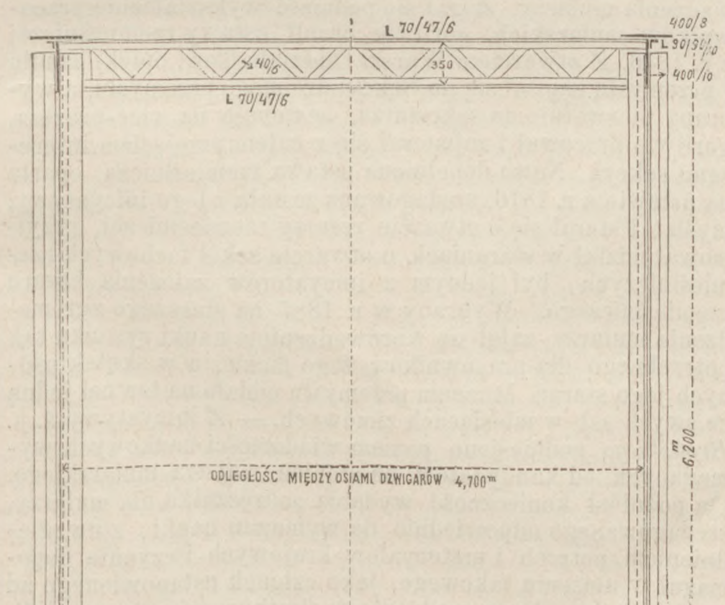
Plan 1 : 300.



Słupki wiszące ⅃L Kątowniki 70/70/8

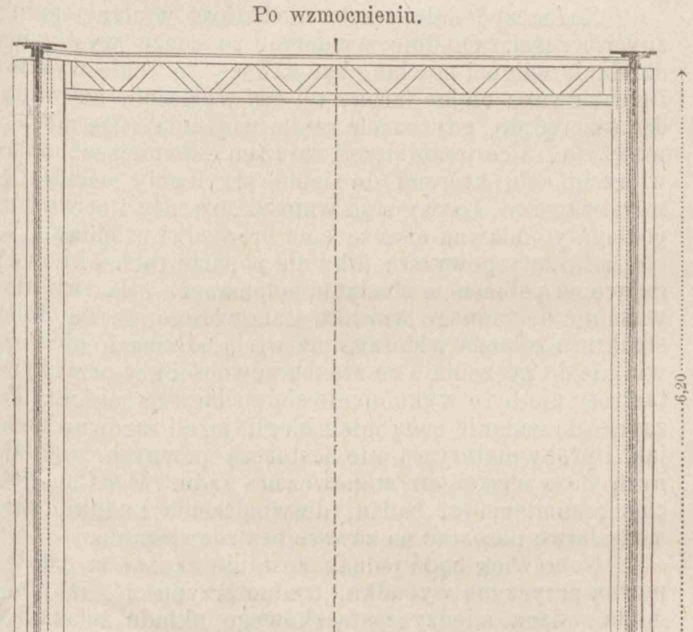
Przecięcia poprzeczne.

Przed wzmocnieniem.



1 : 60.

Po wzmocnieniu.



1 : 60.

Wkrótce potem, bo w r. 1880 most pod Mönchenstein dał inspekcyi dróg szwajcarskich rewidującej mosty powód do niezadowolenia; zaznaczono wówczas, że jako kratowy o rozpięciu 41 *m* nie jest dość sztywny, że mu brak krzyżulców pionowych oraz że zastrzały środkowe złożone tylko z dwóch grzbietami do siebie zwróconych kątówek łatwo mogą się wyboczyć. Mimo to obciążenie mostu pociągiem towarowym ciągnionym przez dwa parowozy dało zupełnie zadawalniający rezultat [1]). Gdy następnie w r. 1881 wylew wód jesiennych poczynił olbrzymie szkody na drodze Jura-Simplon, jeden z przyczółków mostu na rzece Birs podmyło tak dalece, że się nietylko mocno pochylił ku przodowi, ale nawet pękł na dwie części, konstrukcya żelazna ucierpiała przytem widocznie, gdyż niektóre części się powyginały, inne zaś porysowały. Przyczółek przebudowano od fundamentu, który zapuszczono znacznie głębiej, niż poprzednio, wiązania żelazne natomiast pozostawiono bez wymiany nadpsutych części, ograniczając się na załataniu porysowanych miejsc kawałkami takiego przekroju jak nadwerężone. Jak poprzednio wspomniałem, w roku zeszłym dokonano wzmocnienia belek poprzecznych oraz uzupełniono niektóre braki i w tym stanie żelazne części mostu pozostały aż do dnia katastrofy.

Mając pobieżny opis urządzenia wiązań oraz znając krótki rys historyi istnienia mostu, przejdźmy do zarzutów podniesionych przez szwajcarskich inżynierów. Największy nacisk trzeba położyć na niedostateczne uwzględnienie obciążeń dodatkowych wywoływanych parciem wiatru oraz bocznemi drganiami całej konstrukcyi w chwili przebiegania po niej pociągu, albo inaczej mówiąc na niedostateczną sztywność poprzecznego przekroju mostu. Zastosowanie jak w danym wypadku górnych beleczek poprzecznych odpowiada swemu celowi tylko wtedy, gdy sztywność dźwigarów głównych usiłujemy osiągnąć za pomocą mocnych krzyżulców pionowych, a w braku ostatnich za pomocą dostatecznie sztywnych zastrzałów. Tymczasem stosunek szerokości poprzecznego przekroju do długości pozwala wątpić o sztywności zastrzałów w dźwigarach mostu pod Mönchenstein, tem więcej, że zapomniano zupełnie o usztywnieniu górnych narożników poprzecznego przekroju mostu, na co gabaryt w zupełności pozwalał. Zły wpływ małej sztywności poprzecznego przekroju nie uwydatnia się bardzo przy obciążeniach spokojnych; w czasie jazdy natomiast, gdy cały most drga, pas górny jako ściskany łatwo może się poddać wyboczeniu.

Słabym punktem konstrukcyi mostu było również i to, że osie zastrzałów spotykających się w węzłach przecinały się zewnątrz przekroju pasów, nie zaś jego środka ciężkości, skutkiem czego zastrzały pracowały nietylko na ściskanie, lecz równocześnie i na wyginanie.

Zaznaczyć dalej trzeba niedbałość w utrzymaniu żelaznych części. Ogólnie wiadomo, że żelazo wystawione na działanie wilgoci powinno być zawsze starannie wykitowane i pomalowane olejną farbą, tej zaś widocznie używano bardzo oszczędnie, gdyż wiele części wiązania rdza mocno nadwerężyła, a co ważniejsze i zarazem dziwniejsze, że na powierzchniach, któremi do siebie przylegały osiadła gruba warstwa rdzy. Łatwy stąd wniosek, że nity i otwory na nie podlegały oddawna niszczącemu procesowi utleniania.

Zarzuty powyższe jako nie poparte rachunkiem i polegające na pobieżnem zbadaniu połamanego żelaztwa nie upoważniają do żadnego wniosku stanowczego, szczególniej, że struktura żelazna widoczna na wielu odłamach nie pozostawia nic do życzenia i że nie ma pewności czy przyczyną katastrofy nie było wykolejenie się pociągu na moście. Trudne zaprawdę zadanie będą mieli biegli, jeżeli zarówno rachunek jak i próby materyału nie dostarczą pewnych zupełnie danych do wyrzeczenia stanowczego sądu. Pomimo dobrych chęci, sumienności badań, doświadczenia i nauki, zagadka może łatwo pozostać na zawsze bez rozwiązania.

Cokolwiek bądź jednak zostanie uznane za ostatecznie pewną przyczynę wypadku, trudno przypuścić, iżby nią być miała zmiana międzycząsteczkowego układu żelaza. Niejednokrotnie spotkać się można ze zdaniem, iż żelazo skutkiem często powtarzanych drgań zmienia układ i z włóknistego staje się ziarnistem i kruchem; tymczasem doświadczenia *Wöhlera* i *Bauschingera*, wykazały, że miliony razy powtarzane naprężanie kawałków żelaza nie zmienia w niczem wewnętrznej struktury i nie zmniejsza wytrzymałości. Daleko racyonalniej byłoby chcieć wyjaśnić fakt załamania się mostu stosując znane prawo *Wöhlera*: 1) że przy częstych zmianach następuje złamanie już przy mniejszem natężeniu, niż przy ciągłem jednakowem obciążeniu; 2) że do złamania ciała trzeba tem więcej zmian natężeń, im mniejsze jest maximum natężenia. Możnaby wówczas z pewną słusznością twiedzić, że skutkiem puszczenia w ruch parowozów cięższych, niż te które przyjęto przy obliczeniu mostu, zwiększyły się granice, w których zmieniają się natężenia równie jak i absolutna wielkość ostatnich i że dla tego ta lub owa część wiązania poddała się ciśnieniu, któreby znakomicie wytrzymała przy zupełnie spokojnem obciążeniu a była niezdolna znosić go przy drganiach mostu wywołanych obciążeniem ruchomem.— Rzecz aż nadto widoczna, że wątpliwość podobną może rozstrzygnąć tylko ścisły i umiejętnie zastosowany rachunek. *J. Budkiewicz.*

[1]) Godną uwagi jest ta okoliczność, że inżynierom robiącym próby obciążeń nie dano do rozporządzenia oddzielnego pociągu złożonego z kilku ciężkich parowozów i wagonów towarowych, lecz kazano obserwować wygięcie mostów w chwili przebiegania po nich pociągów towarowych, objętych zwykłym rozkładem jazdy.

Konkurs na budowę giełdy w Odesie. Zgromadzenie kupieckie w Odesie postanowiło zbudować giełdę, i ogłasza konkurs budowniczy, na wygotowanie odpowiednich szkiców do projektów na skalę 7 stóp w ¼ calu, z wygotowaniem rysunków wyłącznie w konturze, z założeniem tylko płaszczyzn cieni rzuconych i otworów w widokach frontu. Termin 1 listopada 1891 r. Przeznaczono trzy nagrody: 1) *1000* rubli, 2) *600* i 3) *400*. Warunki konkursu i plan sytuacyjny można obejrzeć w Redakcyi Przeglądu. *Z. K.*

WSPOMNIENIE POŚMIERTNE.

Bolesław Brodzki, zmarły w d. 9 sierpnia r. b., starszy zgromadzenia mularzy, wice-prezes Sekcyi V drobnego przemysłu Towarzystwa opieki handlu i przemysłu, pracą usilną i staraniami podejmowanemi dla rozbudzenia wykształcenia fachowego w pośród pracowników rzemiosł budowlanych, zasługuje na zaszczytną wzmiankę pośmiertną w Przeglądzie Technicznym. — Urodzony w r. 1843 w Łomżyńskiem, po ukończeniu gimnazyum w Łomży, przybył do Warszawy i wstąpił na wydział fizyko-matematyczny byłej szkoły głównej. Po wysłuchaniu dwuletnich kursów, przeszedł na drogę praktyczną, poświęciwszy się mularstwu,— praktykę rozpoczął u budowniczego i majstra mularskiego *T. Szpadkowskiego.* Jako majster wykwalifikowany, budował wszystkie zabudowania warszawskiej kolei konnej. Jako członek zgromadzenia mularzy, starał się podnieść wykształcenie pracowników mularskich, gorliwie bronił ustawy rzemieślniczej z r. 1816. Z otwarciem Warsz. Oddziału Tow. opieki handlu i przemysłu zapisał się do Sekcyi drobnego przemysłu, a wybrany pierwotnie na sekretarza, następnie na wice-prezesa, gorliwie pracował i zajmował się z całem przejęciem interesami sekcyi. Nowo dopełniona ustawa rzemieślnicza, oparta na ustawie z r. 1816, zredagowaną została z jego inicyatywy; myślał i starał się o otwarcie resursy rzemieślniczej, przyjmował udział w staraniach o otwarcie szkół fachowych rzemieślniczych, był jednym z inicyatorów założenia bazaru rzemieślniczego. Wybrany w r. 1887 na starszego zgromadzenia mularzy, zajął się wprowadzeniem nauki rysunku tak potrzebnego dla pracowników tego fachu, a w skutek usilnych jego starań, Muzeum przemysłu oddało na ten cel jedną ze swych sal w miesiącach zimowych. — Z inicyatywy ś. p. *Brodzkiego* podniesiono poziom wiadomości naukowych wymaganych od kandydatów na stopień majstra mularskiego. On podniósł konieczność wydania podręcznika dla mularzy, zredagowanego odpowiednio do wymagań nauki, z uwzględnieniem potrzeb i materyałów krajowych i czynnie dopomagał w ułożeniu takowego, jako członek ustanowionego ad hoc komitetu.—Doprowadzenie do skutku wycieczki rzemieślników warszawskich do Pragi Czeskiej na odbywającą się wystawę, *Brodzkiemu* w znacznej mierze zawdzięczyć należy. *Z. K.*

CUKROWNICTWO.

Hodowla nasion buraków cukrowych przy cukrowniach. Kampania selekcyjna 1889/90 r. w zakładzie hodowli nasienia buraczanego przy cukrowni „Lewada" *(dok.).*

Wpływ składu mineralnego ziemi oraz położenia plantacyi. Ziemie gliniasto-wapienne w położeniu suchem dały buraki o średniej wadze 210 — 355 *g* wykazujące w soku: cukru od 12,71 — 14,46%, przy sp. czyst. 80,9 — 83,3.

Też same ziemie w położeniu mokrem dały buraki o średniej wadze 405 *g* wykazujące w soku: cukru 9,75 — 10,66%, przy sp. czystości 72,2 — 76,6.

Czarnoziemy gliniasto-wapienne w położeniu suchem dały buraki o średniej wadze 116—356 *g* wykazujące w soku: cukru 11,77 — 14,40%, przy sp. czyst. 78,9—83,1.

Też same w położeniu mokrem dały buraki o średniej wadze 292 *g* wykazujące w soku: cukru 12,8%, przy spółcz. czyst. 80,5.

Czarnoziemy gliniaste, w położeniu suchem, dały buraki o średniej wadze 238 *g* wykazujące w soku: cukru 13,44 przy sp. czyst. 81,9.

Czarnoziemy gliniaste, w położeniu mokrem, dały buraki o średniej wadze 262—349 *g* wykazujące w soku: cukru 12,4—13,11, przy sp. czyst. 77,9—80,9.

Różnica na korzyść położenia suchego wynosi średnio + 1,6% dla zawartości cukru w soku i + 4,6 dla sp. czyst.; różnica zaś w wadze buraka na niekorzyść tego położenia wynosi — 14 do + 22%.

Różnica na korzyść ziem, zawierających wapno jako węglan, wynosi średnio dla zawartości cukru w soku + 0,41% do — 1,06%. Ostatnie cyfry t. j. o + 22% wyższa waga buraków otrzymanych z gruntów suchych od wagi buraków otrzymanych z gruntów wilgotnych i o — 1,06% niższa zawartość cukru w soku buraków z gruntów wapiennych, od zawartości cukru w soku buraków z gruntów niezawierających węglanu wapnia mają swe źródło w miejscowych warunkach gospodarstwa, mianowicie w opóźnieniu sadzenia aż do drugiej połowy maja s. s., z powodu za małej ilości inwentarza roboczego.

Oddziaływanie gospodarstwa rolnego na cukrowość buraków, pomimo wpływów niezależnych od człowieka, jak warunki klimatyczne i geologiczne, jest znaczne. Należy tu oddziaływanie nietylko omówionego już, a zależnego zupełnie od człowieka, wyboru, oraz czasu posiewu, ale nawet i innych, pozornie mniej ważnych gospodarczych warunków, w jakich się stawia daną buraczaną plantacyę; i tak: *przedplony,* ugory niegnojone i nowiny po prosie, gryce i pszenicy dają tu przy niezmienionych innych warunkach najwyższe plony co do ilości i cukrowości. Żyto ma w jednakowych warunkach wyższość nad pszenicą co do spół. czyst. i liczby wartościowej (buraki po życie miały liczbę wart. 14,0 i 13,0, po pszenicy 13,7 i 12,3), stoi zaś na równi z ugorem i nowiną co do czystości roli od różnego rodzaju gąsienic, które znajdują się w znacznej ilości we wszystkich czarnoziemach po wszystkich innych przedplonach, a w glinkach po gnojonej pszenicy na wystawach ciepłych, t. j. południowych stokach pochyłości, zasłoniętych od północy. Taką też *wystawę* uważać należy za wadliwą, szczególniej jeżeli kto ma na swych polach pchełkę ziemną (Haltica). Uszkodzenia w ziemi zrządzone przez gąsienice pędraka i rolnicy (Agrotis), a w skutek tego i bezustanne powstawanie tkanki twórczej (?), zapełniającej utworzone rany, zmniejszają znakomicie spółczynnik czystości, powiększając o jakiś 1% ilość niecukru. Gorzej jeszcze wpływają uszkodzenia wyrządzone przez nitkowca (Nematoda), tak np. przy tem samem nasieniu pole bez nematod dało z morga 108 berkowców buraków, których sok wykazał: Bx. 18,0, cukru 15,04, niec. 2,96%, sp. czyst. 83,6; pole zaś z nematodami dało z morga 44 berkowce buraków, których sok wykazał. Bx. 16,4, cuk. 13,00, niec. 3,4, sp. czyst. 79,2. *Zachwaszczenie* nie zmniejsza procentu cukru, ani sp. czystości, ale zmniejsza w wysokim stopniu wagę buraka.

Ważnym warunkiem, koniecznym dla udoskonalenia danej rasy buraków, a zależnym zupełnie od hodowcy, jest *wybór wysadków podług wzorowych form*, w celu utrwalenia ich w potomstwie. Od formy zależy po większej części wysokość plonu z danej powierzchni, a zawsze ilość odpadków przy oczyszczaniu buraków dla fabrycznego przerobu po wydobyciu ich z ziemi; ilość ta wynosi, jak praktyka pokazuje, 8,0 — 20,8% wagi całkowitych, tylko z ziemi oczyszczonych buraków.

Co się tyczy cech zewnętrznych mających dawać pewne wskazówki co do doskonałości danej rasy pod względem cukrowości i czystości soku, to ani brózda czy linia cukronośna, przyjęta przez francuskich hodowców, przerywana lub ciągła, prosta lub łamana, ani ilość krążków liściowych nie dawały mi w podolskich miejscowościach żadnych pewniejszych wskazówek; natomiast nasada liściowa, odróżniająca się jak najmniej od reszty korzenia buraczanego i brak kompletny przylistków, wyrastających pęczkami z nasady liściowej (głowy), a zwanych w miejscowem narzeczu gospodarskiem „porościami", stanowczo prawie dowodziły szlachetności danego osobnika. Przytoczę tu dane w tym względzie cyfry zebrane w r. 1887, w którym podzielono wysadki podług cech zewnętrznych na grupy, następnie grupy analizowano i wzięto na wysadki tylko najlepsze, złe zaś odrzucono. Przytem zwracano jeszcze uwagę na wielkość wysadków, aby w ten sposób zapewnić sobie wysokość plonu w potomstwie: nie brano więc mniejszych od 1½ funta. Wysadki bez listków przysadkowych (porości) wykazały w soku najwyżej Bx. 17,0, cuk. 14,57, niec. 2,43, sp. czyst. 85,7,— najmniej Bx. 14,9, cuk. 12,40, niec. 2,50, sp. czyst. 83,2. Wysadki z listkami przypadkowemi wykazały w soku najwyżej: Bx. 16,4, cuk. 13,07, niec. 3,33, sp. czyst. 79,7; najmniej Bx. 15,4, cuk. 11,29, niec. 4,11, sp. czyst. 73,3, i wszystkie zbrakowane. Te ostatnie stanowiły właśnie kolekcyę form, ulubionych przez panów ekonomów i innych praktycznych agronomów, którym oddawna zostawiało się, bez ograniczenia, swobodę wyboru wysadków, a którzy wynaleźli nawet dla nich specyalną nazwę „głowaczów", t. j. buraków z silnie rozwiniętą nad ziemią nasadą liściową, mającą wpływać na wyrost buraka nad ziemię a więc i na zwiększenie plonu z morga. Że tak prowadzona kultura choćby nawet najlepszych ras mogła w połączeniu z innymi ujemnymi wpływami doprowadzić do zwyrodnienia danej rasy—to rzecz najwidoczniejsza.

Reasumując wpływy warunków miejscowych, można powiedzieć: że wpływy niezależne od hodowcy są w stanie podnieść lub obniżyć zawartość cukru w soku w rasach aklimatyzowanych o 1,21 do 2,66%, a w razach niezaaklimatyzowanych nawet do 5,08%. Wpływy zależne od hodowcy, są w stanie podnieść lub obniżyć zawartość cukru w soku najwyżej o 3,26. Jeżeli więc wpływy szkodliwe połączą się razem, to możemy z łatwością otrzymać cukru w soku o 5,92% mniej aniżeli go było w burakach, z których wyprowadziliśmy nasienie; w razie zaś zbiegu sprzyjających wpływów—na tyleż więcej.

Mówiąc o wpływach zależnych od hodowcy, pominąłem zupełnie wpływ gęstego sadzenia buraków, stosowanego tak chętnie przez plantatorów, zbywających swe buraki do cukrowni podług polaryzacyi. Zrobiłem to z tego względu, że nam chodzi o nasienniki, które powinny być co najmniej $1\frac{1}{4}$ funtowe, żeby wyprowadzone z nich nasienie dało potomstwo silne i o znacznym plonie z morga, nie chodzi zaś o małe buraczki, o wielkiej powierzchni skóry, gnijące szybko w kopcach i mające mało choć wysoko polaryzującego soku. Łatwo obliczyć, że, jeżeli przez gęsty siew zrobimy z jednego buraka—dwa; takiej samej wagi łącznie, jak tamten jeden, to suma powierzchni naskórka dwóch buraków będzie o 24% większą, od powierzchni naskórka jednego buraka. Skutki zaś tego: silniejsze parowanie i zgęszczenie soku, a więc zmniejszenie jego ilości przy podwyższeniu polaryzacyi; w takich też buraczkach należy oznaczać cukier nie w soku—ale bezpośrednio w buraku. Tak np. buraki 140-gramowe wykazały: w soku Bx. 18,8, cuk. 16,0%, sp. czyst. 85,1, a przez bezpośrednie oznaczenie metodą Rapp-Degenera cukru w burakach 13,71%; buraki zaś 231-gramowe z tego samego nasienia wykazały: w soku Bx. 18,4, cuk. 15,09,

sp. czyst. 82,0 i cukru w burakach 14,6%. — Na zakończenie całej rzeczy o wpływie miejscowych warunków na cukrowość buraków przytaczam tablicę, zawierającą z 6-u lat wyniki uprawy różnych ras buraków cukrowych, w cukrowni „Lewada". Na podstawie tych danych biorąc do wyboru na wysadki te tylko, które dają więcej jak pud piasku białego z berkowca, i więcej jak 80 korcy z morga, zostawiliśmy tylko dwie rasy: 1) Vilmorin blanche améliorée własnej reprodukcyi i 2) rasę miejscową „Levada" à collet rouge hâtive. Obie dopełniają się wzajemnie, bo druga wczesna, pierwsza zaś dojrzewa o dwa tygodnie później; mimo to rasa miejscowa, która powstała prawdopodobnie z wyrodzonych kwedlinburgskich buraków, ustępuje vilmorin'owskim pod względem procentowości cukru; i tak w ciągu lat sześciu Vilmorin'y dochodziły do 18,45% cukru, przy spółcz. czystości 87,8 i średniej wadze korzeni 182 *g* (?); miejscowe zaś— do 14,7% cukru przy sp. czyst. 89,2 i średniej wadze 450 *g*; przytem miejscowa rasa ma miąższ nie tak twardy, jak reprodukcya vilmorin'owskich ale jak w ogóle wczesne rasy, gorzej wytrzymuje przechowanie zimowe. Próby lat następnych wykazały zalety rasy Klein Wanzleben verbesserte, a w jeszcze wyższym stopniu buraków wyprodukowanych z orygin. Strandesa; tak, że i te dwie rasy weszły do hodowli stałej. Każdego roku daje się przy wyborze przewagę tej, która swe przymioty potęguje najszybciej; tym sposobem dochodzi się do stopniowego wyrugowania z miejscowej hodowli tych buraków, które zbyt powolnie dążą do doskonałości.

T a b l i c a I. Zestawienie wyników uprawy różnych ras buraków, próbowanych w fabryce cukru „Lewada".

1	2	3	4	5	6	7	8	9					10	11	12	13
Nazwa gospodarstwa lub folwarku	Nazwa odmiany nasienia i wyszczególnienie firmy, od której było sprowadzonem	Gatunek gruntu i położenie pola	Stan nawożenia	Przedplon	Odległość pomiędzy burakami, w *cm*	Czas siewu	Czas sprzętu	Skład soku buraczanego					Waga przeciętna 40-u buraków, w *kg*	Plon buraków z hektara, w ctn. metr.	Zbiór cukru z hektara, w ctn. metr.	Uwagi
								Brix	Cukier	Niecukier	Sp. czyst.	Wartość				
								%	%	%	%	%				
Szubin	Różowe „Lewada"	Położenie pagórkowate, glinka	Gnój stajenny pod przedplon	Pszenica w ugorze	$\frac{37}{48}$ *cm*	Połowa i koniec kwietnia	16 wrześ.	14,8	13,06	1,74	88,2	11,50	22,9	229	26,33	1881 rok słotna i zimna jesień.
„	Szląskie repr. własna				„		„	15,5	12,11	3.39	78,1	9,46	20,5	205	19.39	
Piaseczna	Różowe „Lewada"	„	Ugor czarny bez gnoju	„	„		„	14,1	12,05	2,01	85,4	10,20	16,6	166	16,93	
„	Szląskie repr. własna	„		„	„		„	13,9	11.52	2.38	82.8	9,50	16,2	162	15,39	
Karabczejów	Różowe „Lewada"	Czarn. glinkowy, wilgotny, równy	Gnój stajenny pod przeplon	„	„		2 wrześ.	15,3	13,10	2,20	85,6	11,21	19,5	195	21,85	
„	Vilm. białe rep. Karabczej.			„	„		„	16,6	13,76	2,84	82.9	11,40	14,4	144	16,41	
Łysohórka	Szląskie repr. własna	Czarnoz. glinkowo-wapienny	„	„	„		7 wrześ.	16.7	13.76	2,94	82,3	11,35	11,7	117	13.29	1882 rok niepamiętnie wczesna wiosna.
„	Simon Legrand róż. repr.		„	„	„		„	14,4	11.20	3.20	77,7	8,71	12,9	129	11,23	
„	Vilmorin oryg.	Położenie mokre	„	„	„		16 wrześ.	13.5	10,70	2.80	80,0	8,55	10,6	106	9,06	
„	Różowe „Lewada"	„	„	„	„		„	17,5	14,35	3,15	82,0	11,76	9,04	90	10,58	
Szubin od	SimonLegr.zAichy or. białe	Glinka marglowa pagórk.	„	„	„		„	16,4	13,26	3,14	80.8	10,72	15,6	156	16,72	
Kalinek	„ różowe		„	„	„		„	15,0	12,23	2,77	81,4	9,97	19,2	192	19,14	
Lewada	Electoral	Glinka marglowa na słabej pochyłości	Błoto defekac.	Buraki	$\frac{29}{48}$ *cm*	Połowa kwietnia	„	15,9	12,26	3,64	77,1	9,45	10,0	120	11,34	1883 rok niepamiętnie późna wiosna.
„	Betterave à sucre amélior.-Vilm.		„	„	„		28 wrześ.	17,3	14.07	3,23	81,3	11,44	12,8	153	17,50	
„	Vilmorin rose	„	„	„	„		„	16,6	13,43	3,17	80,9	10,86	10,1	120	13,03	
„	Klein-Wanzleben	„	„	„	„		„	16,6	13.48	3,12	81,2	10,94	10,6	126	13,78	
„	Vilmorin rose hâtive	„	„	„	„		„	15.8	12,31	3,49	77,9	9,58	8,7	104	9,96	
„	Vilmorin blanche amél.	„	„	„	„		„	16,0	12,45	3,55	77.8	9,68	11,2	134	12,97	
„	Szląskie Hoffmana	„	„	„	„		„	16,1	12,70	3,40	78,8	10.01	13,5	162	16,21	
„	Better. à sucre amél. Vilm. Zuckerreich. Rüben. blan.	„	„	„	„		3 wrześ	16,7	13,40	3,30	80,2	10,75	10,2	120	12,90	
„	„ rose	„	„	„	„		„	16,4	13.02	3,38	79,3	10,33	11,5	137	14,15	1884 r. jesień cała sucha i pogodna.
„	z Uładówki	Glink. czarn.	„	„	„		„	14,9	11,86	3,04	79,5	9,44	13,5	162	15,29	
Karabczejów	Różowe „Lewada"	„	Gnój stajenny pod przedplon	Pszenica w ugorze	$\frac{37}{48}$ *cm*	Połowa maja	21 wrześ.	17,5	14.25	3,25	81,4	11,60	14,9	149	17,28	
„	Vilmorin blanche reprod.	„					„	16,2	12,99	3,21	80,2	10,41	14,7	147	15,30	
Bratkowskie	Różowe „Lewada"	Glinka pagórkowata	„	„	„	Połowa kwietnia	16 wrześ.	14,9	12,90	2,00	86,5	11,10	23,9	239	26,53	1885 r. słotna jesień
„	Vilmorin białe r. Karabcz.		„	„	„		„	15,5	13.45	2,05	86,7	11,60	13,5	135	15,66	
Skipcze	Race Brabant	Glinka na słabej pochyłości	Ugor czarny bez gnoju	Ugor czarny	„	Koniec kwietnia	8 wrześ.	17.8	14.73	3,07	82,7	12,18	7,3	73	8,89	1886 rok niepamiętnie suche lato.
„	Vilmorin blanche reprod.			„	„		„	16,4	13,61	2,79	82.9	11,28	16,2	162	18,27	
Pole fabryczne w Lewadzie	„ „ orygin.	„	„	Soczewica z owsem, silnie zaperzona	$\frac{29}{48}$ *cm*		13 września	21,6	18,41	3.19	85,2	15,68	7,4	88	13,80	
	Race Brabant	„	„		„			21,0	18.29	2,71	87,1	15,93	7,2	86	13.69	
„	Blanche Allemand	„	„	„	„			19,2	16,64	2,56	86,6	14,41	9,2	110	15,85	
„	Vilmorin blan. repr. włas.	„	„	„	„			21,0	18,45	2,55	87,8	16,19	7,3	87	14,08	
„	„	„	Nowina	Pszenica	„			19,0	16,00	3,00	84,2	13,47	15,4	154	20,74	
„	Race Brabant	„	„	„	„			21,3	18.57	2,73	87,1	16.17	10,9	129	20,86	
Karabczejów	Różowe „Lewada"	Gl. czarn. równa	Gn. staj. p. przed.	Psz. w ugorze	$\frac{37}{48}$ *cm*		16 wrześ.	19,6	16,34	3,26	83,3	13,61	16,6	166	22,59	

Uwagi: I n n e p o r y r o k u n o r m a l n e w t y c h l a t a c h.

Jako przykład, do jakich ostatecznych rezultatów prowadzi użycie różnych metod ulepszenia buraków cukrowych, porównywanych w tej pracy co do kosztu, ryzyka i zasadniczych podstaw, przedstawiam znane mi rezultaty, osiągnięte ostatecznie w przerobie z całych kampanij przez cukrownie, z których: fabryka U. zakupywała nasiona elity od renomowanych firm zagranicznych, wyprowadzała z nich matki, z których dopiero otrzymane nasienie dało nasienie plantacyjne (ostatnie nasienniki wybierane podług ciężaru właściwego). Druga cukrownia K. prowadziła wybór polaryzacyjny elity. Trzecia fabryka L. zostawiała wybór wysadków praktycznym gospodarzom na plantacyach.

Tablica II.

Kampania z roku	Sok surowy z buraków												U.	K.	L.	Uwagi
	U.				K.				L.				Przy jednakowych sposobach fabrykacyi otrzymano z berkowca piasku białego, funtów			
	Brix	Cukier	Niecukier	Czystość	Brix	Cukier	Niecukier	Czystość	Brix	Cukier	Niecukier	Czystość				
1885/6	16,80	13,66	3,12	81,31	16,00	13,14	2,86	82,12	14,40	11,30	3,10	78,5	47,6	46,6	39,65	U. ma więcej od L. w jednakowych latach o 5,9 do 7,9 funt. z berkowca.
1886/7	17,53	14,54	2,99	82,94	16,70	14,08	2,62	84,31	15,33	12,33	3,00	80,4	52,6	52,5	45,00	
1887/8	16,05	13,10	2,95	81,60	17,73	15,20	2,53	85,73	14,12	11,30	2,82	80,0	45,9	58,4	40,00	K. ma więcej od L. w tychże latach o 6,9 do 18,4 funt. z berkowca.

Pierwsza metoda, zastosowana do fabryki L., dałaby, przy dzisiejszych warunkach, rozbieranych na początku tej pracy, w ciągu tych lat trzech: 81 900 rub. czystego zysku; druga — 121 800 rub.; stąd więc wniosek; że 39 900 przewyżki cyfry drugiej nad pierwszą, wyrazi nam pieniężnie wyższość metody polaryzacyjnej przy wyborze wysadków. Co się tyczy innych metod podwyższenia cukrowości buraków, to wiadomo mi np., że w czasie kampanii ubiegłej: cukrownia S. miała wydajność 53 funt. I rzutu z berkowca; cukrownia C. 43 funt. I rzutu z berkowca; obie te podolskie cukrownie zakupują corocznie całą ilość nasienia plantacyjnego od składów handlowych, jako reprodukcye nasion zagranicznych, wyprowadzone od elity zagranicą. Cukrownia G., która wyprowadziła nasienie wszystkich swoich plantacyj od elity Vilmorina, wybierając przytem wysadki podług ciężaru właś. pławieniem, ma wyżej 50 funt. I rzutu z berkowca. Fabryka L., wybierająca wysadki z miejscowej rasy podług najlepszych pól. a następnie podług cech zewnętrznych, ma również wyżej 50 funt. I rzutu z berkowca.

Wykazałem już wyżej jak się odbija szlachetność buraków na finansowej stronie przedsiębierstwa; teraz dla pełności obrazu przedstawię jeszcze wpływ dobroci buraków na samą technikę fabrykacyjną.

Tablica III.

Wzięto do przerobu buraki, których sok wykazał:		
Cukru	14,57	9,92%
Niecukru	2,09	3,04
Spółcz. czyst . . .	87,4	76,5
Otrzymano z nich cukrzyce wykazujące:		
Wody	7,30	10,33%
Cukru.	84,38	75,80
Cukru przemienionego	ślady	2,81%
Niecukru	8,32	11,06
Spółcz. czystosci . .	91,02	84,5
Ze 140 funt. cukrzycy otrzymano na wirówkach	83	60 funt.
albo ze 100 części. .	59,3	42,3
Ze 100 cz. cukru zawartego w cukrzycy otrzymano . . .	70,31	56,4%
Cukier I rzutu zawiera cukru . . .	98,86	96,34

Początek gotowania: 12 g. 25 m. w dzień 1 g. 30 m. w dzień
pierwszy dociąg 1 „ 20 „ „ 2 „ 45 „ „

Powstanie pierwszych kryształów przy drugim dociągu o 1 godz. 30 minut
przy 4-m dociągu o 3 „ 25 „

Spuszczenie z warnika przy drugim dociągu 10 g. 5 m. wieczór
przy czwartym dociągu 3 g. 15 m. w nocy

War gotował się przy drugim dociągu 9 g. 40 minut
przy czwartym dociągu 13 g. 45 minut.

Cukrzyca z dobrych buraków była słomiano żółta, prawie wcale nie lepka; cukrzyca zeszłych buraków — bardzo lepka, w wirówkach pokrywała się burym kożuchem, tłustym w dotknięciu, tak że bielenie było czasem bardzo trudnem, a nawet niemożebnem.

Z tego, co dotąd było powiedzianem, przekonywamy się, że racyonalny wybór wysadków buraczanych jest dla cukrowni bardzo ważną melioracyą techniczną i że najracyonalniejszym i najmniej przedstawiającym ryzyka jest wybór przez polaryzacyę w laboratoryum selekcyjnem. Ponieważ laboratoryum takie powinno postawić sobie za cel dojść do zamierzonego skutku jak najprędzej, nie może zatem wzorować się na przykładach obecnych naszych pracowni, mających na celu tylko handel nasionami i wybierających, zapewne dla efektu spekulacyjnego, jakąś maleńką ilość wysadków o nadzwyczajnej zawartości cukru wynoszącej np. 18 — 20½ % cukru w soku. Gdyby nawet ta wysoka cukrowość pozostała nieczułą na wszelkie szkodliwe wpływy przyrody i gospodarstwa rolnego, to jeszcze taki wybór oddalałby nas na minimum lat dwa od osiągnięcia celu, gdyż zamiast większej ilości uboższych w cukier buraków, bralibyśmy wprawdzie bogatsze w cukier, ale bardzo nieliczne osobniki. Rzecz ta przedstawi się znacznie gorzej, jeżeli i w tej sprawie zastosujemy zwykły nasz sceptycyzm i powiemy: że na danej powierzchni pól, z których bierzemy wysadki — np. 30 do 50 morgów — mogło się znajdować wszystkiego, choćby nawet 400 takich miejsc, nie większych jak potrzeba jednemu burakowi dla wyżywienia się i osiągnięcia wagi, wymaganej na wysadek, w którychby wpływy geo-chemiczne i fizyczne pozwoliły burakowi z 15% cukru w soku wznieść się do 17,5 a nawet 20%, i to przypuszczając działanie dodatnie lub ujemne samych tylko warunków, usuwających się z pod wpływu hodowcy, które na podstawie praktyki oceniłem wyżej ± 2,66 do ± 5,08%; działanie warunków zależnych od hodowcy oceniłem na ± 3,26%, ale liczę na pewno, że hodowca postarał się je dla własnego interesu usunąć. Oto doświadczenie w tej myśli zrobione: mniej więcej z 30000 sztuk buraków, wybranych przez polaryzacyę soku znaleziono tylko cztery osobniki, mające 20,04 do 22,28% cukru, które, chcąc je usunąć od możności zapylenia przez inne wysadki, posadzono w wiorstowych odległościach wśród pola, zasianego owsem; buraki otrzymane z ich nasion spolaryzowano 28 września jednocześnie z otrzymanymi z innych wyborów, a wynik analizy był następujący:

w soku surowym:

wybór 4-ch sztuk mających w soku 20,04—22,28% cukru
buraki: Brix 18,99, cuk. 16,99, niec. 2,00%;

grządka z wyboru mającego w soku 17,84—20,04% cukru
buraki: Brix 20,27, cuk. 17,83, niec. 2,44%;

2 morgi z nasion N. I mających w soku 14,48—17,84% cukru
buraki: Brix 20,57, cuk. 18,44, niec. 2,13%;

8 morgów z nasion N. II mających w soku niżej 14,48% cuk. buraki: Brix 19,77, cuk. 18,44, niec. 1,33%.

Niejeden, widząc te cyfry, powie może, pocóż się zwodzić wyborem polaryzącyjnym, który nas prowadzi do takich, odwrotnie proporcyonalnych skutków, po co tracić na to czas i pieniądze. Jako odpowiedź niech posłużą następujące fakty: na tym samym folwarku (pole buraczane w płodozmianie), dla przekonania się o doniosłości wyboru laboratoryjnego, obsiano 15 morgów nasionami N. II i 10 morgów nasionami z tych samych buraków Vilmorin blanche, ale bez wyboru laboratoryjnego. Dnia 3 października spolaryzowano buraki, a wynik analizy był następujący:

z nasion N. II: Brix 18,8, cuk. 16,11, niec. 1,69, spółcz. czyst. 85,69, średnia waga 373 *g*;

z nasion bez selekcyi: Bx. 18,4, cuk. 15,09, niec. 3,31, spół. czyst. 82,01, średnia waga 231 *g*.

Stąd wniosek. Wybór w laboratoryum selekcyjnem zapewnia osiągnięcie swego celu tylko wtedy, jeżeli się opiera na wielkich cyfrach t. j. na wielkiej ilości wybranych osobników; w przeciwnym razie wywołuje tylko efekt, mający wartość reklamy handlowej, ale bez żadnej wartości dla cukrowni, chcącej osiągnąć cel realny; cukrownie powinny zatem, jak to robią oddawna już najpoważniejsi hodowcy zagraniczni, wybierać rok rocznie swoje nasienniki buraczane w ten sposób, żeby licząc np. 25 — 50% ogółu poszło na wybór (elitę), reszta zaś do braków; ustanawiając ów stosunek tak, żeby ilość tej elity dała jak najprędzej, t. j. w roku czwartym od wyboru, wszystkie buraki plantacyjne. Taki hodowca dojdzie daleko szybciej do praktycznego celu, aniżeli ten, który wybierze 90% z ogółu analizowanych wysadków, wybranych z najlepszego pola, i następnie całą tę masę elity rozdrobni na grupy, z których jakaś odrobina, stanowiąca ekstra wybór, rozmnażany następnie wielokrotnie aż do skutku, z którego nikt nie odgadnie przyczyny, pokaże złudne 19 — 20% cukru w soku. Tylko działając wielkiemi ilościami wysadków możemy mieć pewność, że uboczne wpływy miejscowe, działające na sztuczną zwyżkę lub zniżkę cukrowości buraków, zniosą się wzajemnie. Stąd wniosek, że laboratorya selekcyjne cukrownicze powinny analizować wielkie masy buraków każdorocznie, dla skrócenia trwania tej operacyi, przez dzień roboczy analizować ich jak najwięcej; takie maximum przy laboratoryach stałych, na jedną prasę i jeden polarymetr, wynosi 1300 sztuk.

Jako przykład laboratoryum przenośnego przytoczę kampanię selekcyjną z r. 1889/90 przy cukrowni „Lewada".

Rok wymieniony był drugim od daty wprowadzenia hodowli, opartej na wyborze polaryzacyjnym. Jako minimum wagi przyjęto 450 *g*, a to w celu podniesienia wydajności cukru i plonu buraków z morga. Ponieważ pogoda w jesieni była w wysokim stopniu szkodliwą, dla cukrowości buraków, obniżono więc zeszłoroczne normy dla wyborów o 1% cukru w soku i przyjęto dla kategoryi I-ej 15% cukru w soku, dla II-ej — 14% i dla III-ej — 13%.

Buraki o niższej zawartości cukru i mniejszej wadze szły na karm dla inwentarza. Materyał na wysadki stanowiły: „Lewada" hâtive, przedstawiająca w lutym:

Wybór I Bx. 17,6, cuk. 14,40, niec. 3,20, sp. czyst. 81,8;
„ II Bx. 17,1, cuk. 13,87, niec. 3,23, sp. czyst. 81,1;
„ III Bx. 15,9, cuk. 12,84, niec. 3,06, sp. czyst. 80,6.
Waga średnia 780 *g* = 1,90 funt.

Vilmorin blanche ameliorée oryginalne élite od Vilmorina:

Wybór I Bx. 17,4, cuk. 15,00, niec. 2,40, sp. czyst. 86,2;
„ II Bx. 16,5, cuk. 14,20, niec. 2,30, sp. czyst. 86,1;
„ III Bx. 16,0, cuk. 13,20, niec. 2,80, sp. czyst. 82,5.
Waga średnia 738 *g* = 180 funt.

Strandesa białe oryginalne reprod.:

Wybór I Bx. 17,7, cuk. 15,05, niec. 2,65, sp. czyst. 85,0;
„ II Bx. 16,6, cuk. 14,01, niec. 2,59, sp. czyst. 84,4;
„ III Bx. 16,0, cuk. 13,00, niec. 3,00, sp. czyst. 81,2.
Waga średnia 697 *g* = 1,70 funt

Ilość sztuk podług wyborów:

					Ogółem sztuk
Lewada	I 2122,	II 5699,	III 12998,	brak 18817	= 39636
Vilmorin	I 1066,	II 2241,	III 3583,	brak 4982	= 11872
Strandes	I 1180,	II 1561,	III 2065,	brak 3055	= 7861
Łącznie	I 4368,	II 9501,	III 18646,	brak 26854	= 59369.

Ponieważ dwa pierwsze wybory stanowią właściwy materyał hodowlany, przeto na 100 buraków wybrano właściwych wysadków 23,3%, kiedy zwykła ilość wysadków waha się między 30 a 50%. Buraków nie mających wyznaczonej wagi, zbrakowano na karm dla inwentarza 4879½ puda; zdatnych do wyboru polaryzacyjnego było 2753½ pud., t. j. 36% ogółu.

I i II wybory dały nasion:

Strandes	I . . .	11 pud.	20 funt.
„	II . . .	17 „	14 „
Lewada	I . . .	27 „	17 „
„	II . . .	85 „	17 „
Vilmorin	I . . .	4 „	00 „
„	II . . .	21 „	31 „
Ogółem	. .	167 pud.	19 funt.

Ta ilość da w przybliżeniu 122 morgów buraków macierzystych, z których można będzie, wybrać minimum na 60 morgów wysadków plantacyjnych, a z tych otrzymamy 2400 —3000 pudów nasienia, t. j. ilość wystarczającą dla całej fabrycznej plantacyi.

Laboratoryum, pracując na jednej prasie *Behla* i jednym, specyalnym do wysadków, polarymetrze systemu *braci Dippe*, polaryzowało w ciągu 11 godzin roboczych 2000 sztuk wysadków. Przy selekcyi polarymetrycznej zajętych było: chemik, jeden jego pomocnik, 7 mężczyzn roboczych i 37 kobiet i wyrostków półroboczych.

Jan Wolski,
kierownik zakładu hodowli nasion.

Дозволено Цензурою, Варшава, 20 Августа 1891 г. — Druk J. Sikorskiego, Warecka, 14 Wydawca, **Maurycy Wortman**. Red. odp. **Adam Braun**.